

「すざく」が解明した天の川分子雲の立体分布 — 宇宙X線スペクトル・トモグラフィ —

劉周強、小山勝二、福岡亮輔、信川正順、鶴剛
京都大学 大学院理学研究科 物理第二教室

2009年7月17日



研究の成果

- 「宇宙におけるX線スペクトル・トモグラフィ」
を構築した。
- 「天の川中心付近の分子雲の立体分布図」
を作成した。

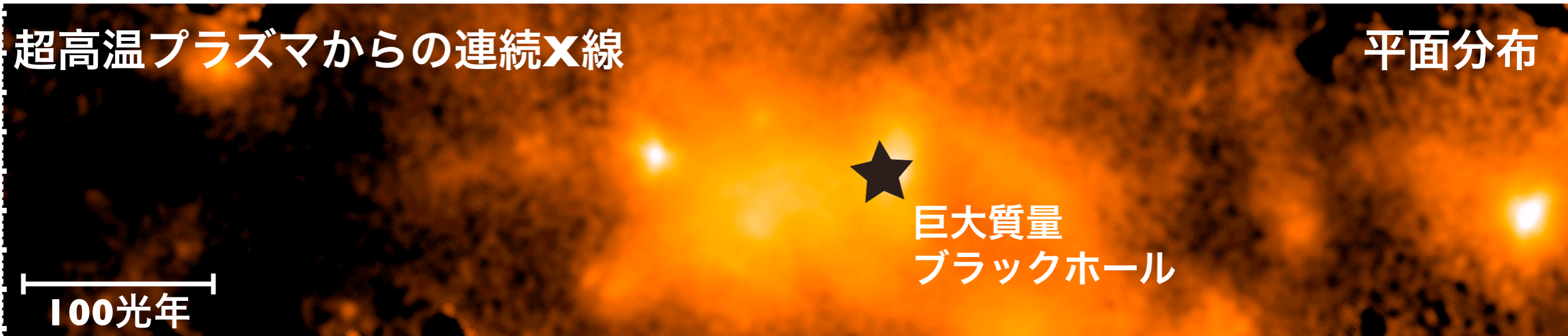
X線で見える天の川銀河中心：激動の世界

←東

西→

超高温プラズマからの連続X線

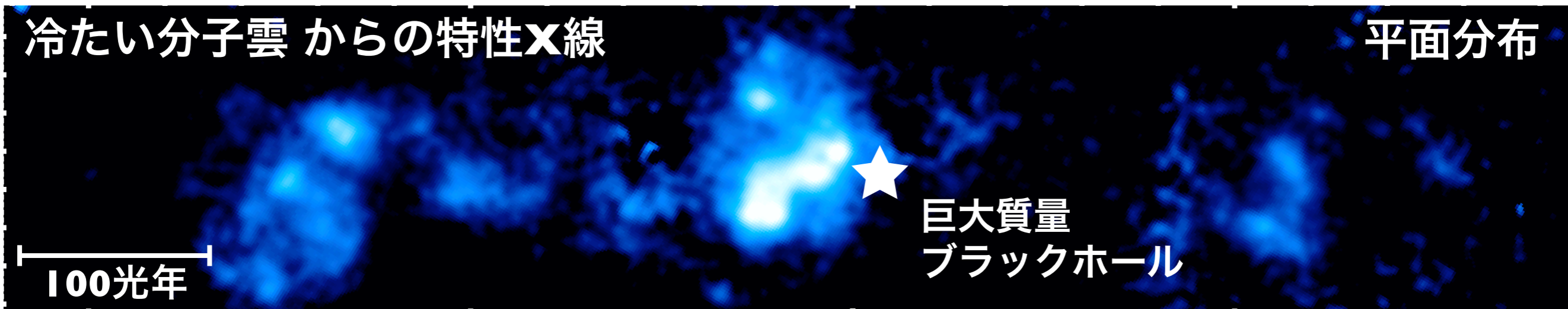
平面分布



- 天の川中心は、超高温プラズマ球（直径約1000光年）に一様に充満されている（小山ら,1989年,ネイチャー誌）。

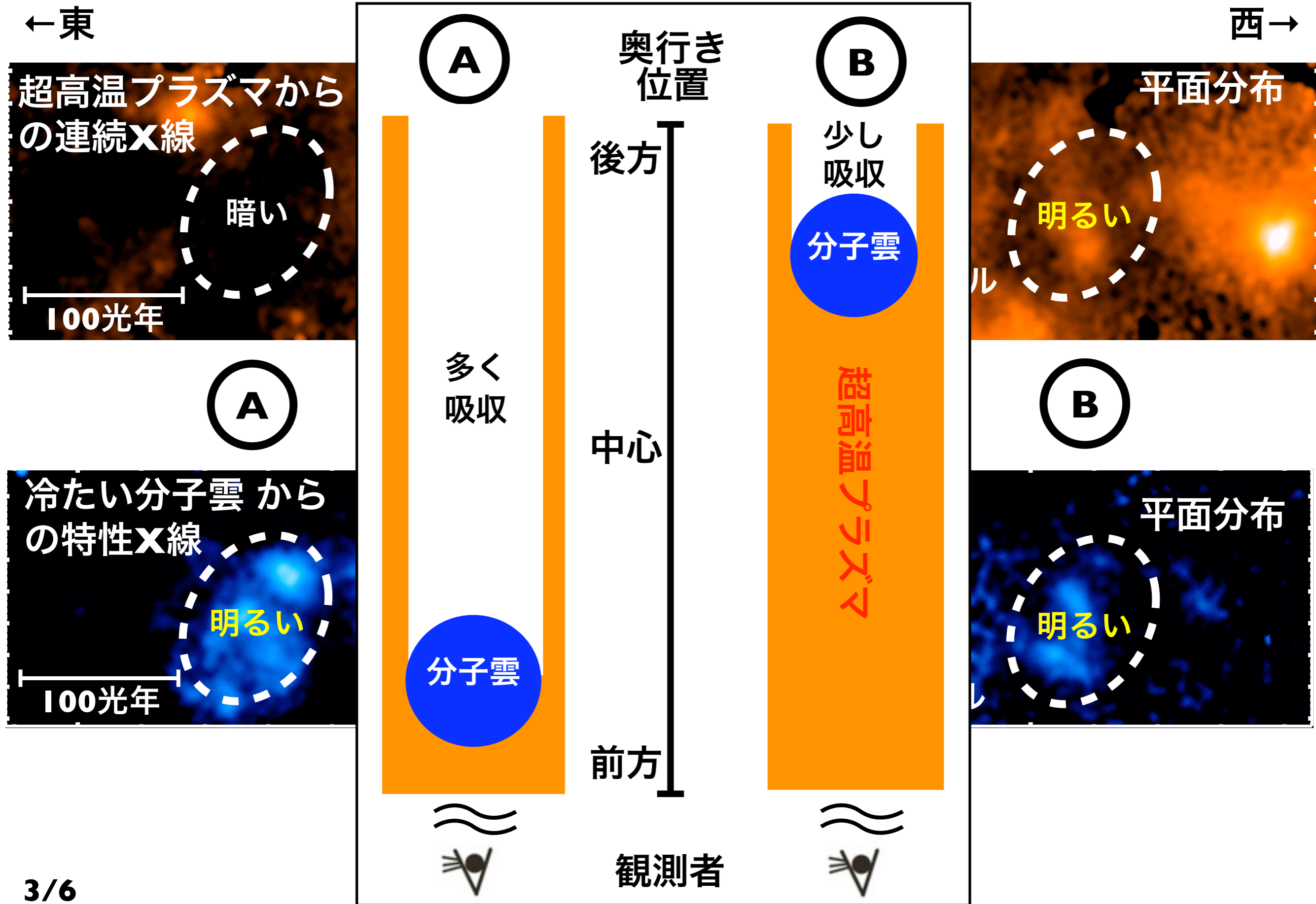
冷たい分子雲からの特性X線

平面分布



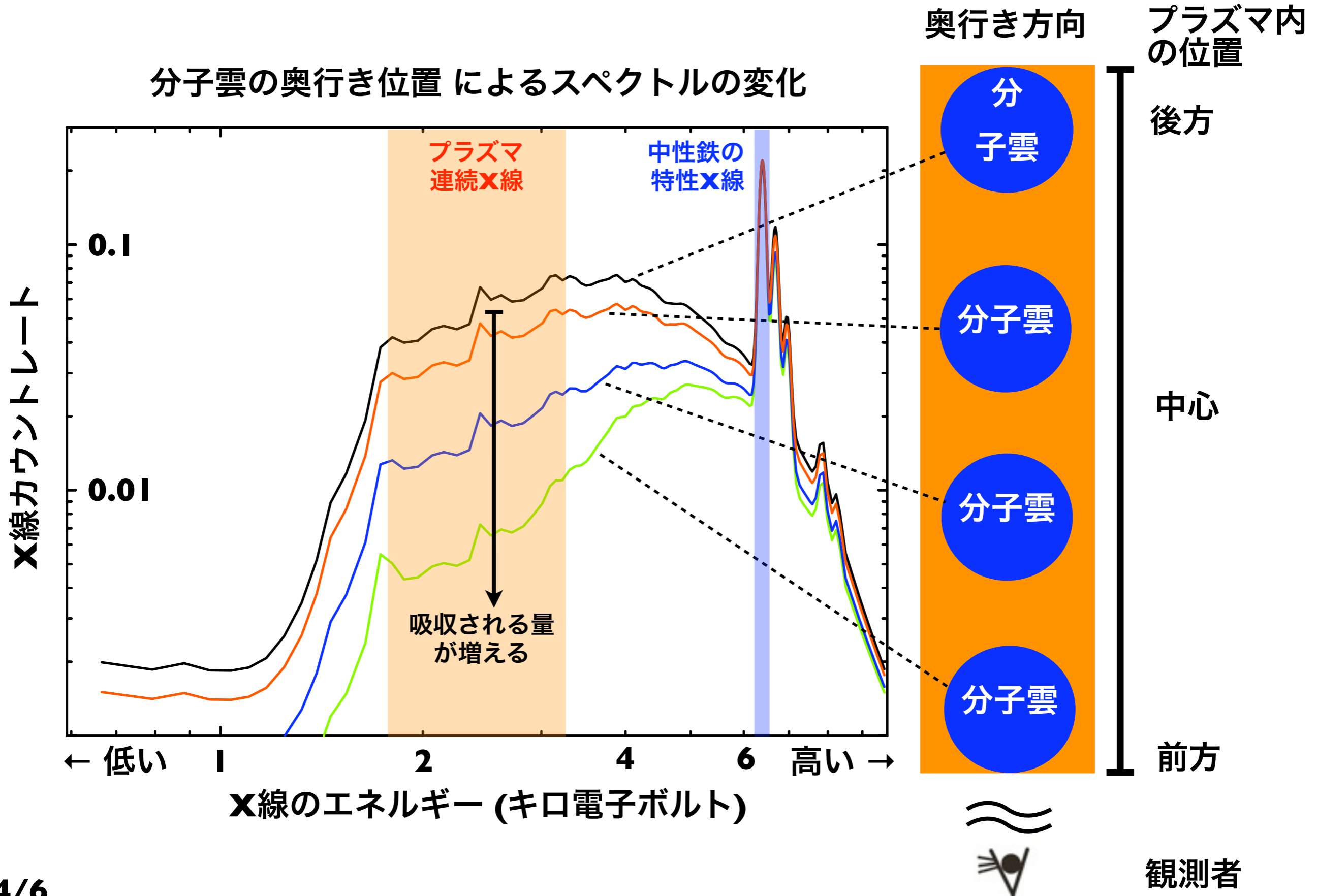
- 巨大分子雲からは、中性鉄原子の特性X線が放射されている。これらの分子雲は外部からのX線を反射して輝いている。

X線トモグラフィーの開発：X線吸収の利用

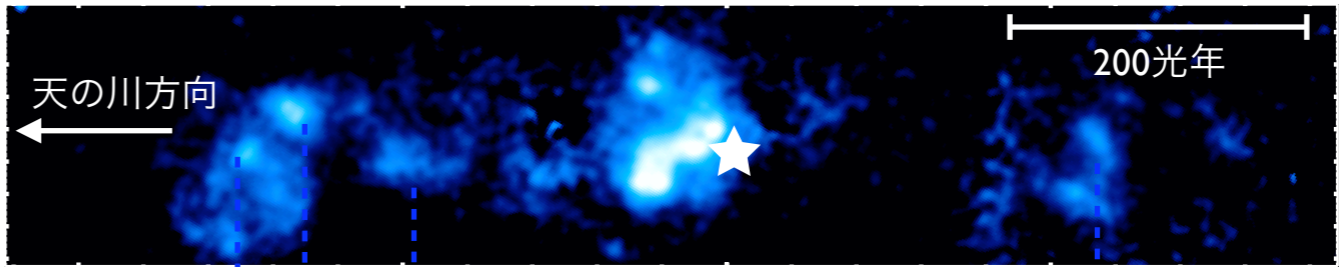


X線スペクトル・トモグラフィー

分子雲の奥行き位置 によるスペクトルの変化



研究の成果：
天の川中心分子雲の
立体分布

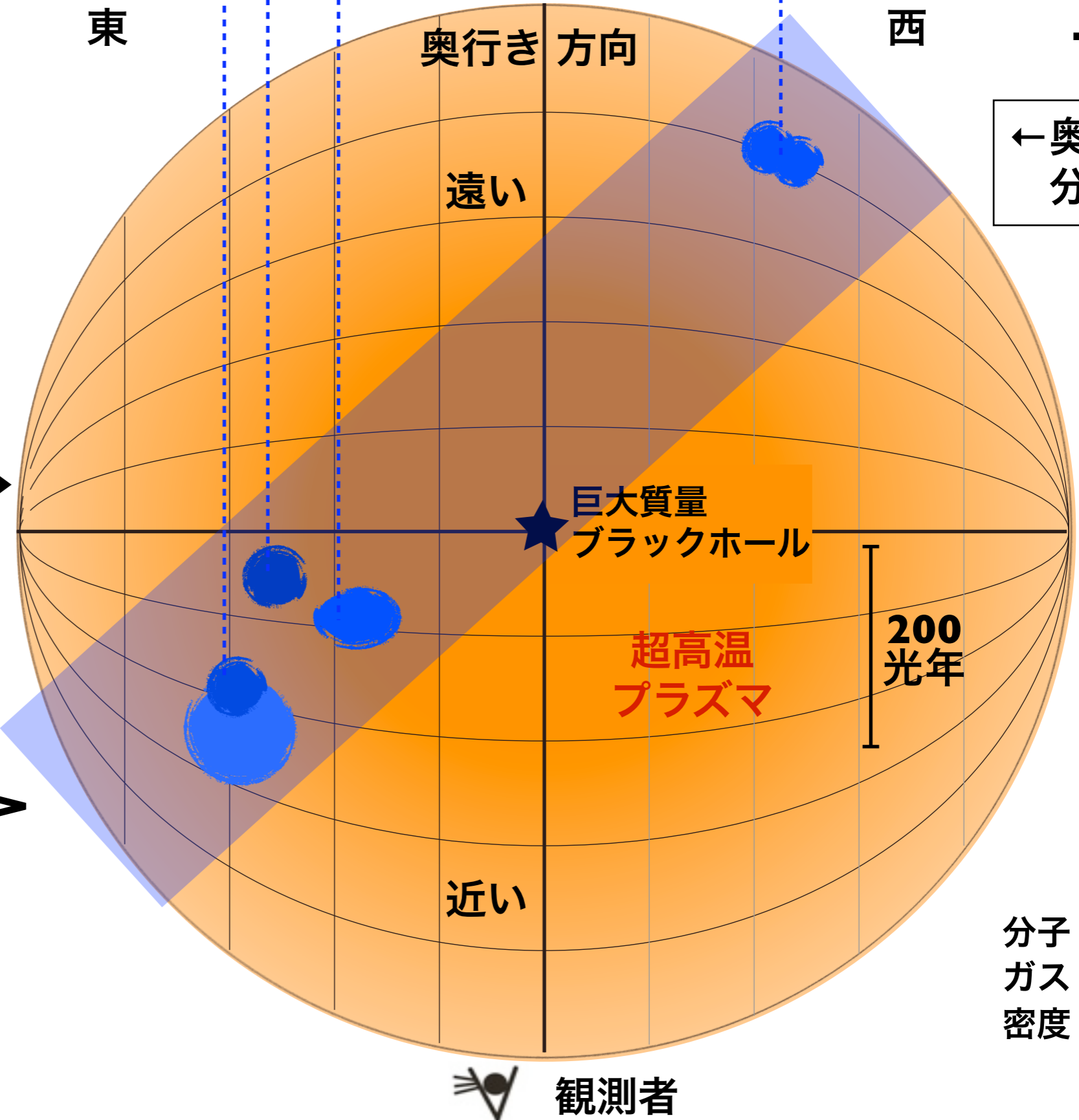


←平面分布

←奥行き分布

世界初の宇宙
X線スペクトル・
トモグラフィ

中心ブラックホール
の成長と活動に関連し
ている可能性がある。



分子ガス密度
高
低

今後の展開

- 観測を続け、より広域と詳細の天の川中心の分子雲立体分布図を作成していく。
- 天の川中心の分子雲と巨大質量ブラックホールの関連を調査していく。

以上です。

「すぎく」が解明した天の川分子雲の立体分布 — 宇宙X線スペクトル・トモグラフィー —

劉周強、小山勝二、福岡亮輔、信川正順、鶴剛
京都大学 大学院理学研究科 物理第二教室
2009年7月15日

天の川は1000億個の「太陽」が渦巻く渦状銀河です。渦巻きの中心には300万個の太陽に相当する巨大質量ブラックホールがあり、1000光年内の周辺には3000万個の「太陽」を生み出せるほど大量の分子ガスが分布しています。分子ガスの塊は分子雲になり、収縮して星が生まれます。渦巻きの中心に落ちた分子ガスを飲み込んでブラックホールは成長します。このような分子ガスのダイナミクスは、その空間分布と密接に関係しています。分子ガスが棒状の分布なら、容易に分裂して分子雲をつくり、一部は中心に落ち込みます。天の川中心部における星生成やブラックホール成長などの解明に分子ガスの空間分布が鍵を握っているのです。

分子ガス分布の解明は従来から電波観測で行われてきましたが、得られた描像は不確実なものでした。私たちは天の川中心領域に一様に存在する超高温（約7000万度）のプラズマを発見しました。このプラズマはX線を放射します。そして分子雲はその中に浮かんでいます。「すぎく」衛星はこれらの研究をさらに進めるため、世界初のX線投影写真をとりました。分子雲は外部からのX線に照射されると特有のX線（特性X線という）を再放射します。特性X線の観測で分子雲の空間分布がわかることとなります（上図）。しかしこれは分子雲の平面分布であり、奥行き方向はわかりません。

私たちからみて分子雲の背後からでるX線は分子雲で吸収されます（中図）。病院で撮るX線写真と同じです。しかし前面からのX線は吸収されません。したがって私たちが観測した天の川中心付近のX線はこれらの混合になります。その混合比がプラズマ中の分子雲の位置（奥行き方向）になります。

大量の観測データを分析し詳しく解析した結果が下図です。上図と合成すれば分子雲の立体分布が分かります。それは約30度傾いた棒状の分布、つまり激動の天の川中心の一瞬を捕らえたX線スナップ写真だったのです。

主要参考文献

- [1] Ryu et al. 2009, PASJ, 61, in press [2] Koyama et al. 2007a, PASJ, 59, S221
[3] Koyama et al. 2007b, PASJ, 59, S245 [4] Sofue 1995, PASJ, 47, 527

