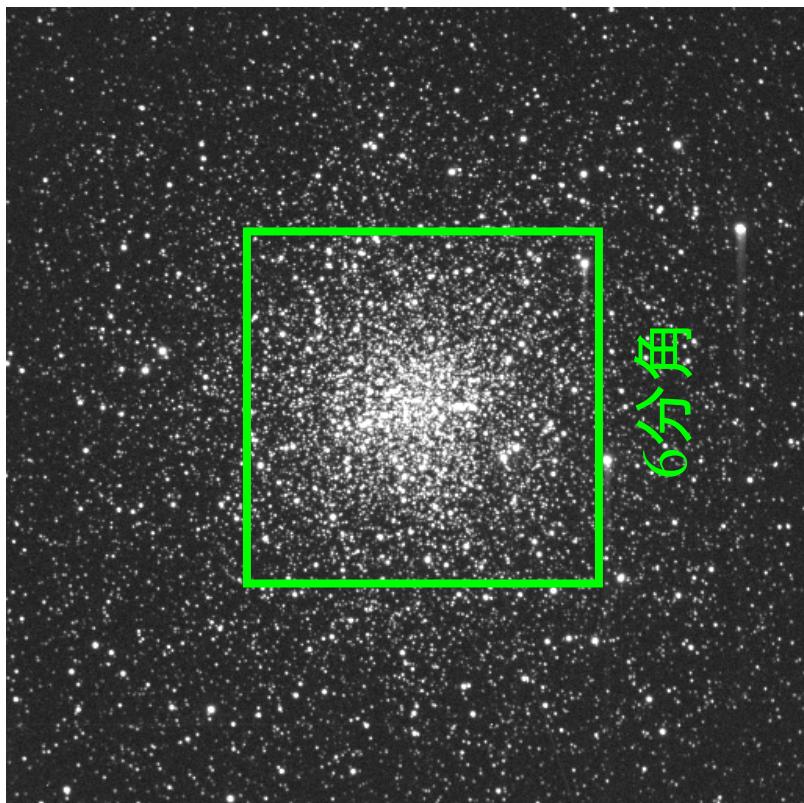


CHANDRA衛星の観測結果による、 球状星団M4(NGC6121)のスペクトル解析



宇宙物理実験研究室

樺村朝明

M4とNGC6397

球状星団とは？

10万個から100万個
の星で構成。

銀経
銀緯

潮汐半径
コア半径

写真等級
距離(光年)

M4

351°

+16°

43.5'

0.83

7.1等

7100

NGC6397

339°

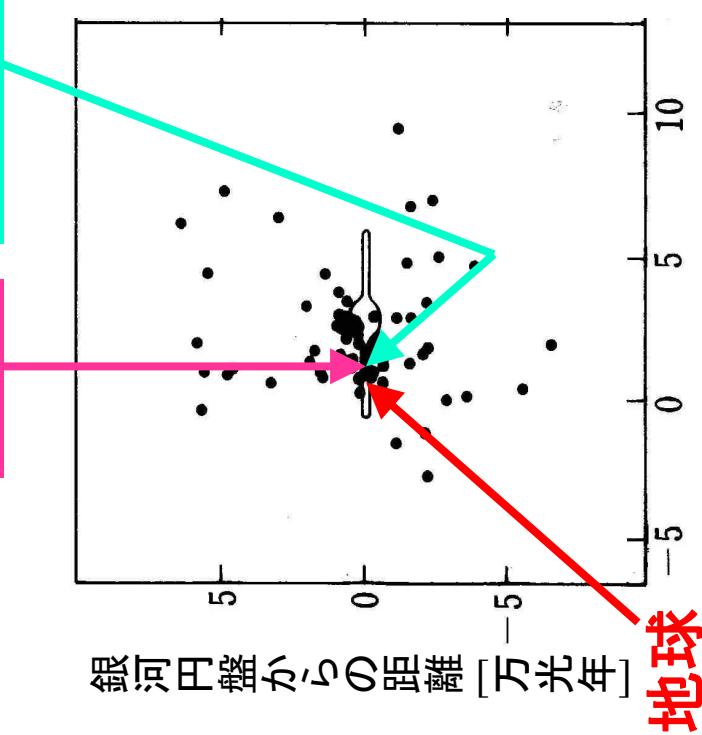
-12°

43.5'

0.22

6.5等

7300

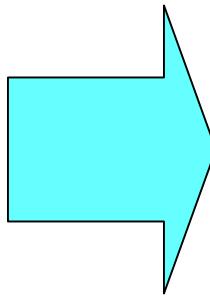


我々の銀河系には約200
個の球状星団が存在し、
主に銀河円盤の外に分
布。

その星々が直徑数百光年
の中に球状に分布。

◎本研究の目的

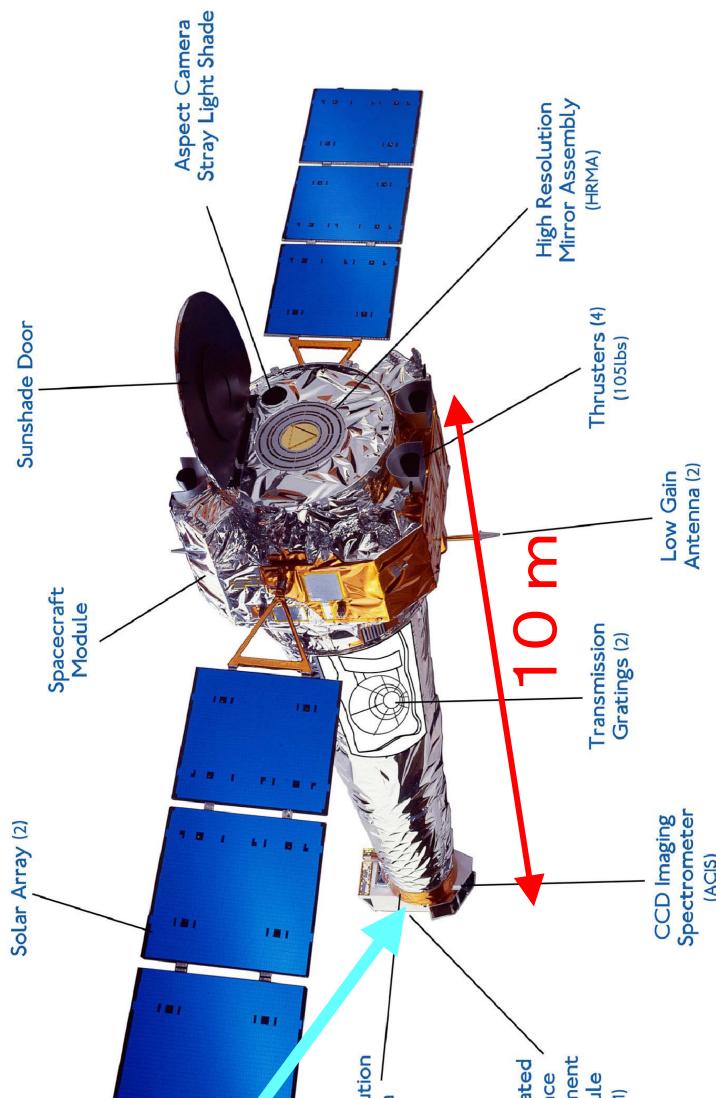
- M4の観測データを解析し、X線天体の個数・強度・色について調べる。
- M4の解析結果とNGC6397の論文結果を比較。



形成環境による、X線天体の種族の違い。
X線天体の生成シナリオの解明につながる。

CHANDRA衛星

検出器：ACIS-S(X線CCDカメラ)



角分解能(秒角)

0.5

CHANDRA
XMM-Newton

15

ASTRO-E2

100

1999年にNASAのX線観測衛星として打ち上げられ、
今日のX線衛星の中では、最も角分解能が優れている。

M40 X線画像 ($0.3 \sim 9.0 \text{ keV}$)



6分角

コア半径 0.83 分角

17個のX線源を検出！

観測日時：2000年6月30日 管測時間：26.15 [ks]

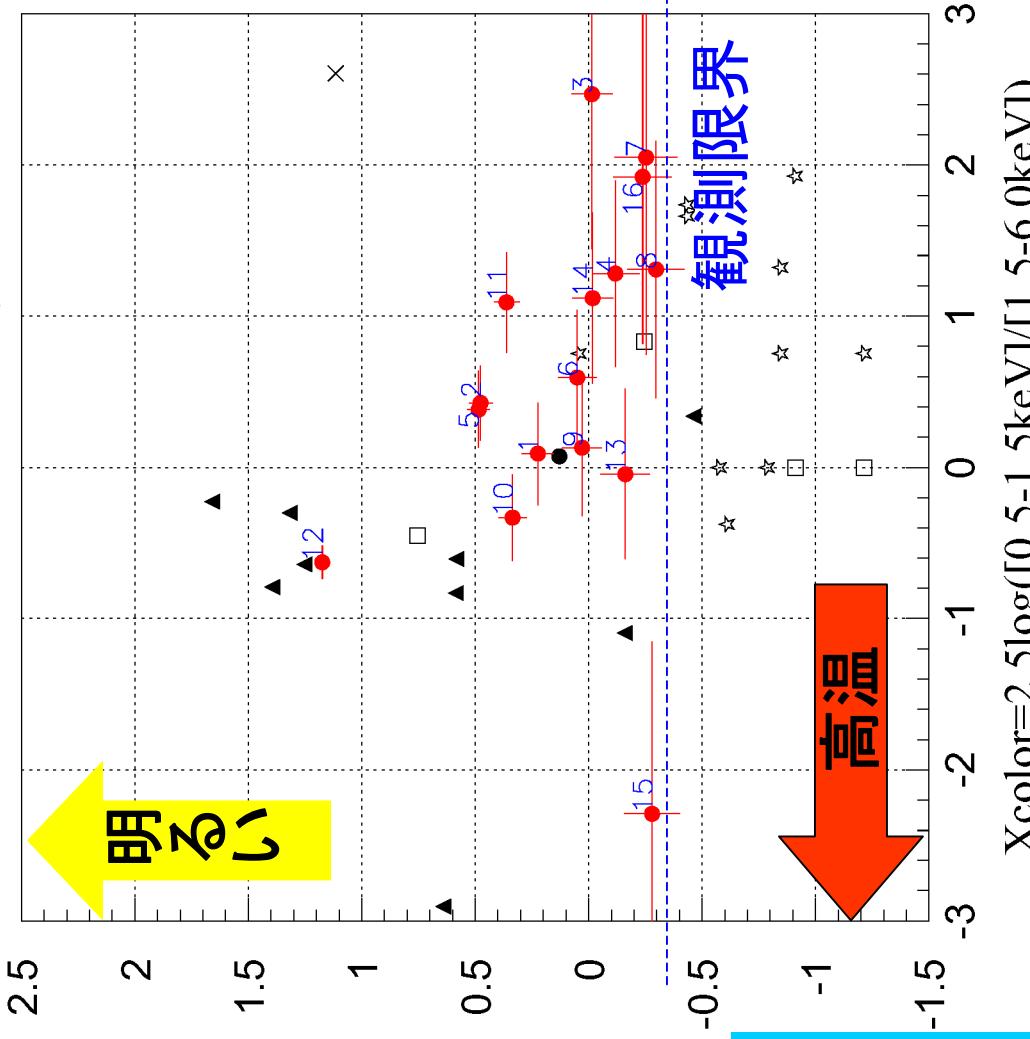
◎角解析結果

M4の天体: ●

NGC6397の天体 ▲:CV ×:LMXB

●:MSP □:BY Dra ☆:unidentified

Grindlay et al. 2001



各エネルギー範囲

- Soft 0.5 ~ 1.5 keV
- Medium 0.5 ~ 4.5 keV
- Hard 1.5 ~ 6.0 keV

縦軸 = $\log(\text{Medium}/\text{観測時間})$

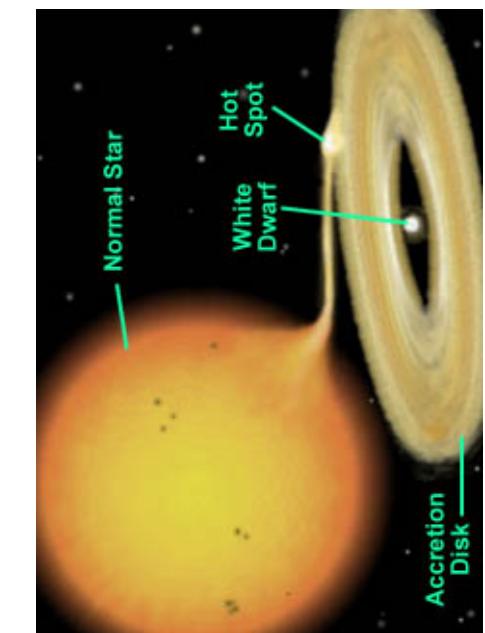
\Rightarrow X線強度に対応

横軸 = $2.5 \log(\text{Soft}/\text{Hard})$

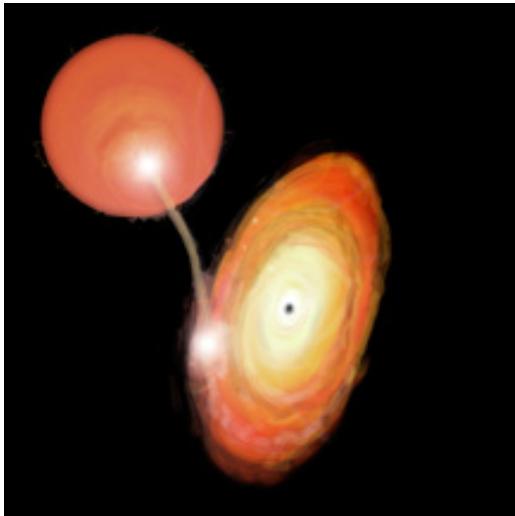
\Rightarrow 温度に対応

$$\text{Xcolor} = 2.5 \log([0.5-1.5\text{keV}]/[1.5-6.0\text{keV}])$$

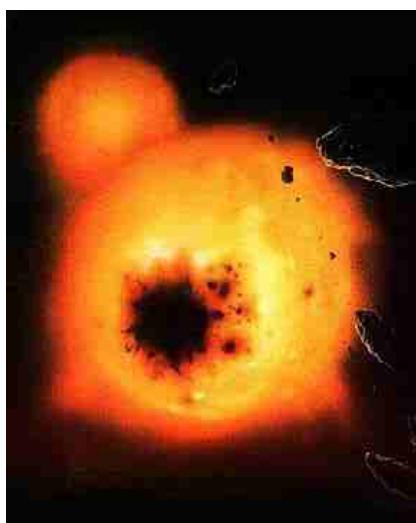
代表的なX線天体



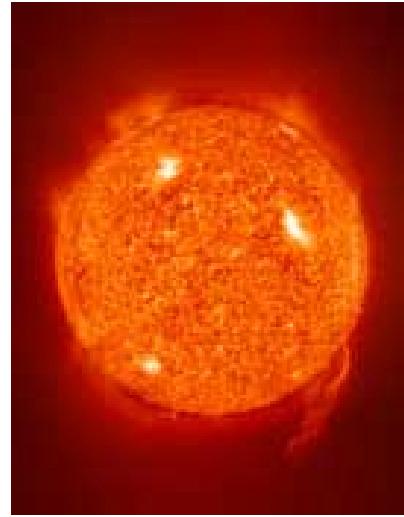
CV(激変星)：白色矮星と主系列星の連星



LMXB(小質量X線連星)：中性子星と主系列星の連星



RSCVn(獵犬座RS星型連星)



MS—STAR(主系列星)：対流外層を持つ星のペアによる近接連星

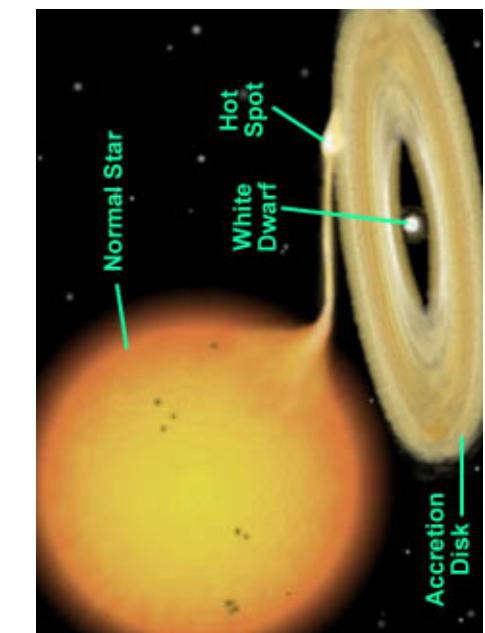
の中でも特に明るいもの

代表的なX線天体

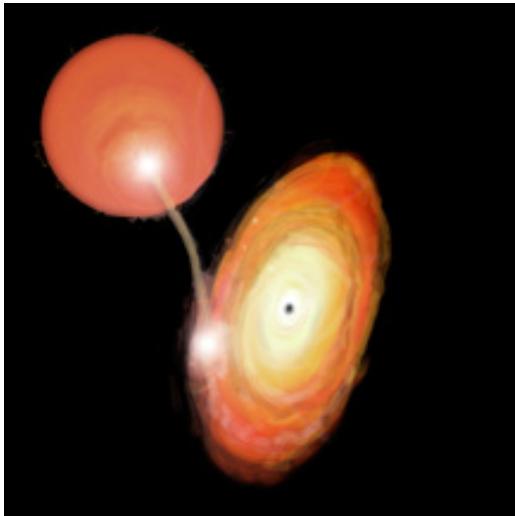
名称	MODEL	温度 (keV)	Luminosity (erg/s)
CV	熱制動放射	2~20	$10^{30} \sim 10^{32.5}$
LMXB	黒体輻射	0.1~0.3	$10^{32} \sim 10^{33.5}$
RSCVn	プラズマ輻射	1~3	$10^{29} \sim 10^{31}$
MS-Star	プラズマ輻射	0.5~1.5	$10^{27} \sim 10^{30}$

この数値をもとにシミュレーションを行い、各エネルギーバンドのカウント数を推定。

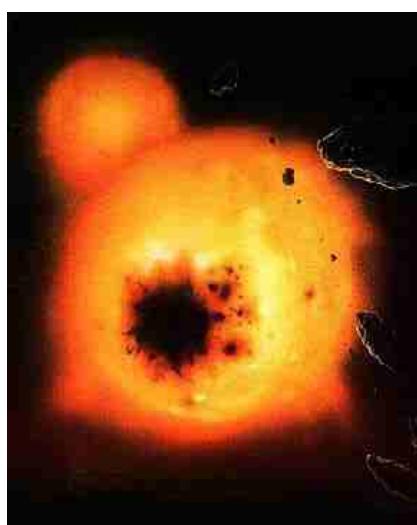
代表的なX線天体



CV(激変星)：白色矮星と主系列星の連星



LMXB(小質量X線連星)：中性子星と主系列星の連星



RS CVn(獵犬座RS星型連星)：対流外層を持つ星のペアによる近接連星

MS—STAR(主系列星)：主系列星の中でも特に明るいもの

代表的なX線天体

名称	MODEL	温度 (keV)	Luminosity (erg/s)
CV	熱制動放射	2~20	$10^{30} \sim 10^{32.5}$
LMXB	黒体輻射	0.1~0.3	$10^{32} \sim 10^{33.5}$
RSCVn	プラズマ輻射	1~3	$10^{29} \sim 10^{31}$
MS-Star	プラズマ輻射	0.5~1.5	$10^{27} \sim 10^{30}$

この数値をもとにシミュレーションを行い、各エネルギーバンドのカウント数を推定。