



近傍銀河群潮汐ガス からのH α 輝線探査

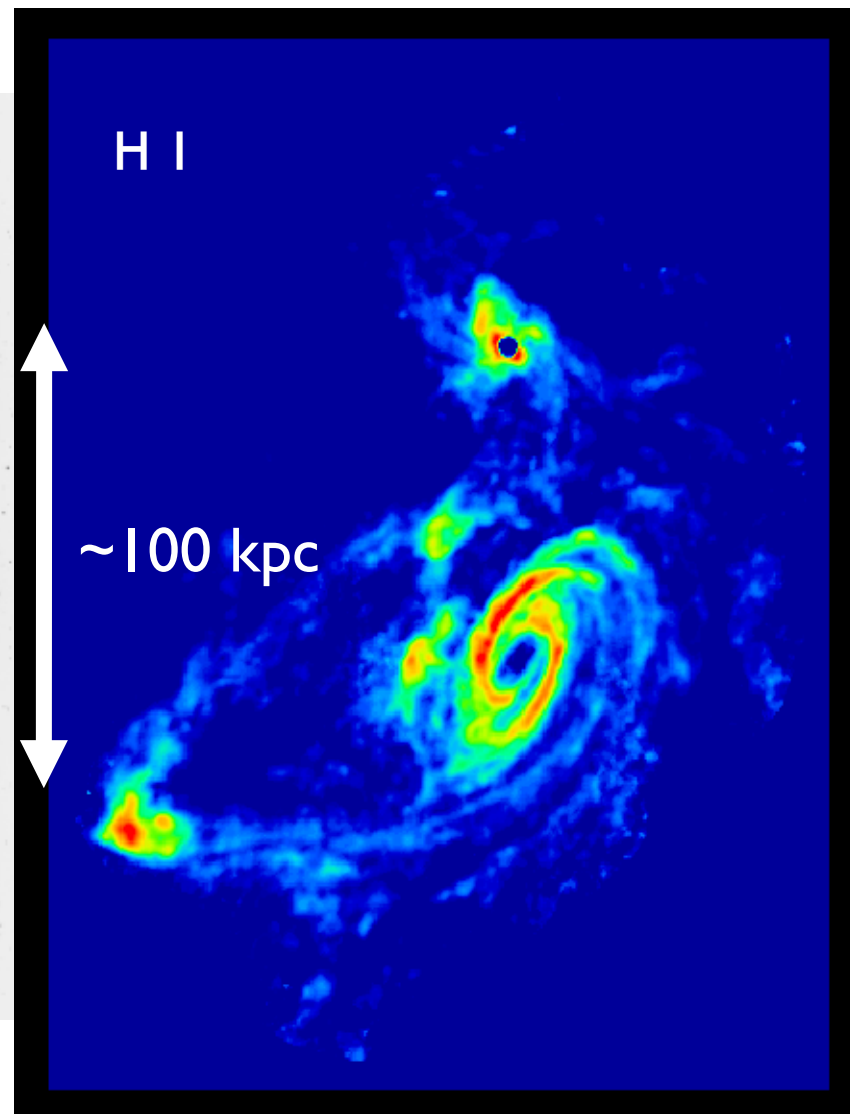
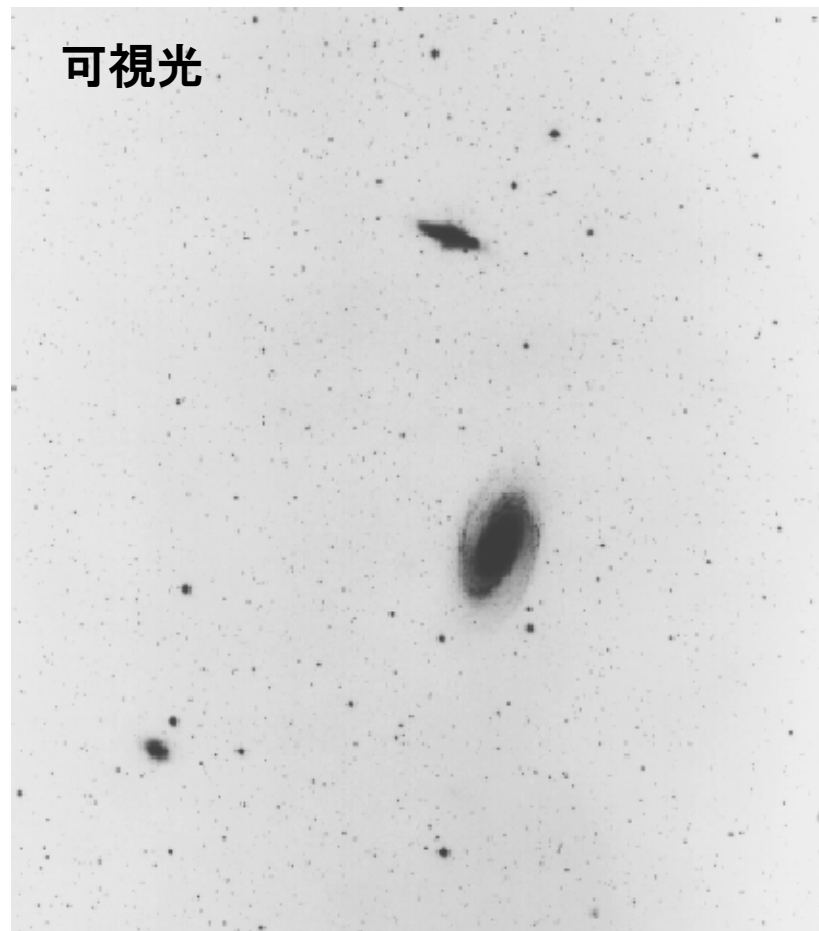
井上昭雄 (大阪産業大学)

もくじ

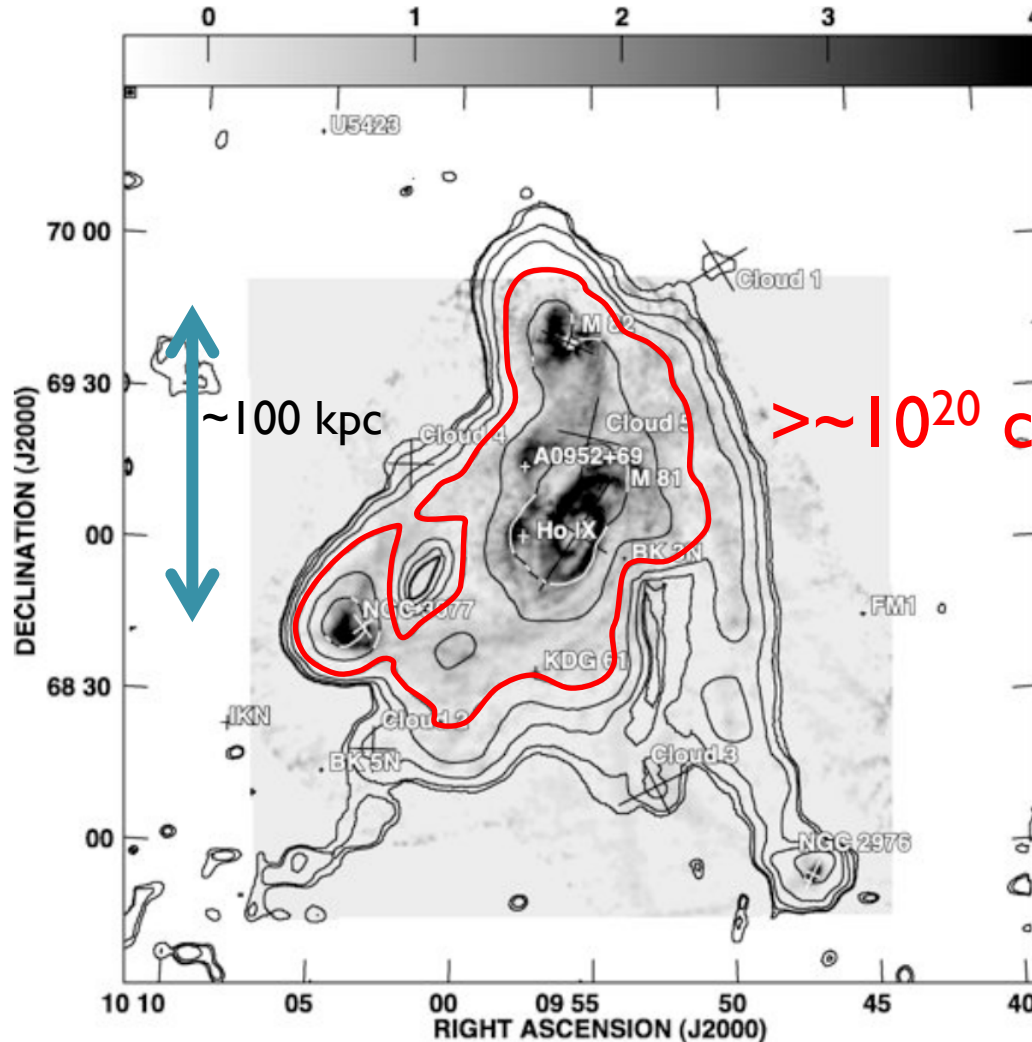
- 潮汐銀河間ガスの例
 - M 8 1 群
 - マゼラニック・ブリッジ
- 潮汐銀河間ガスの物理状態
 - 部分電離状態？
- 潮汐銀河間ガスのH α 輝線強度予想
- 議論
 - 銀河進化論、観測的宇宙論への影響

M 8 1 群潮汐 H I ガス雲

M 8 1 の距離 3.63 Mpc

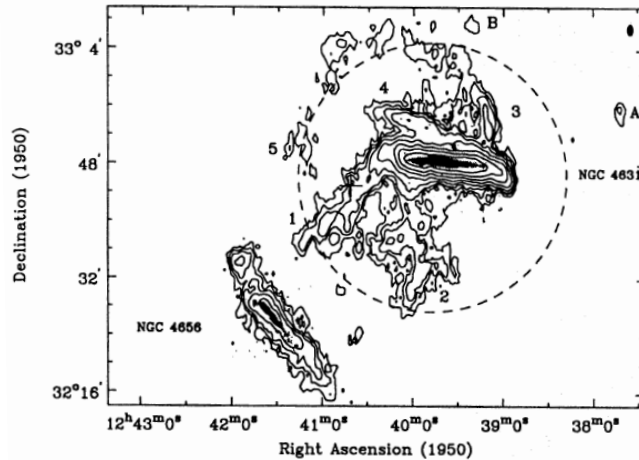


M 81 群潮汐HIガス雲

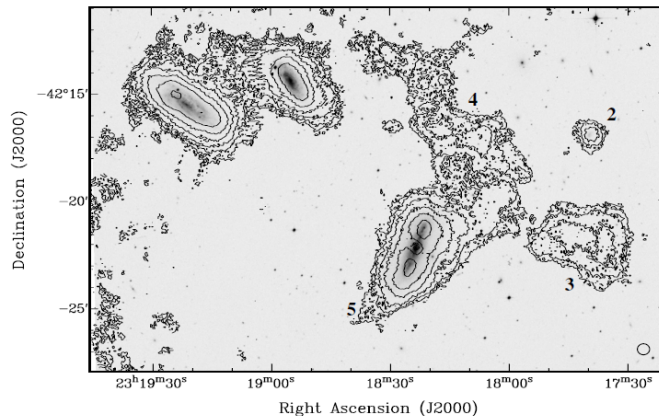


潮汐銀河間HIガス雲いろいろ

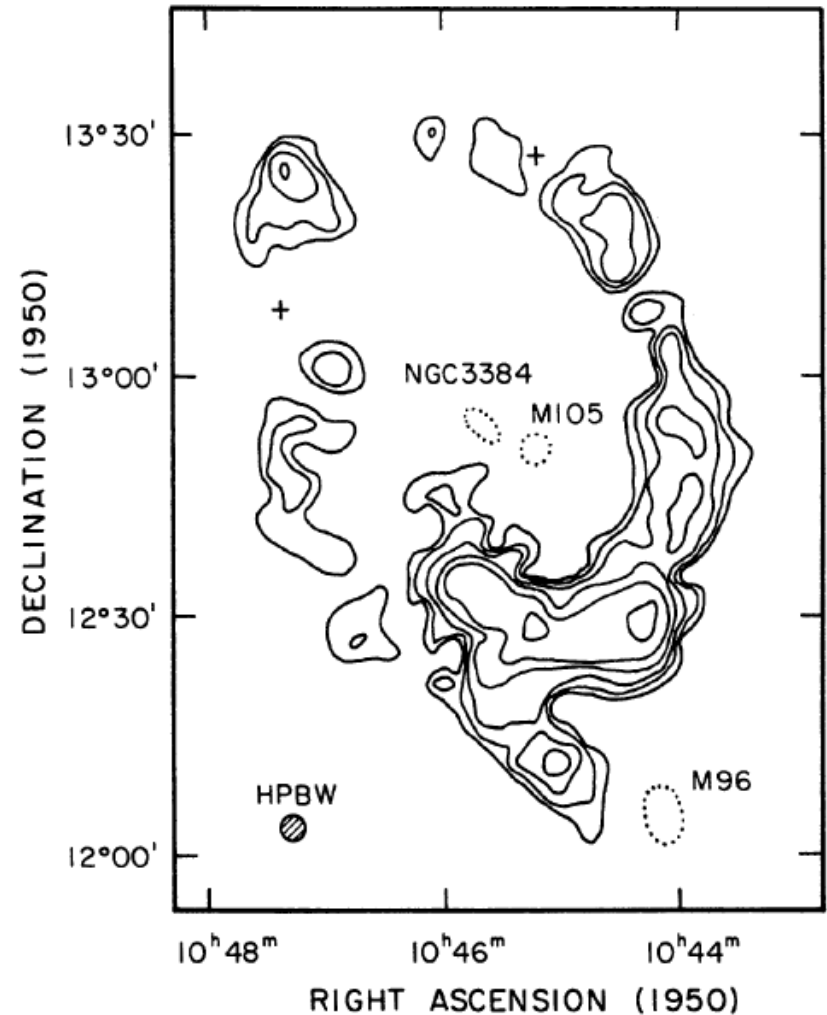
NGC 4631/4656 (Rand 1994)



Grus quartet (Dahlem 2005)

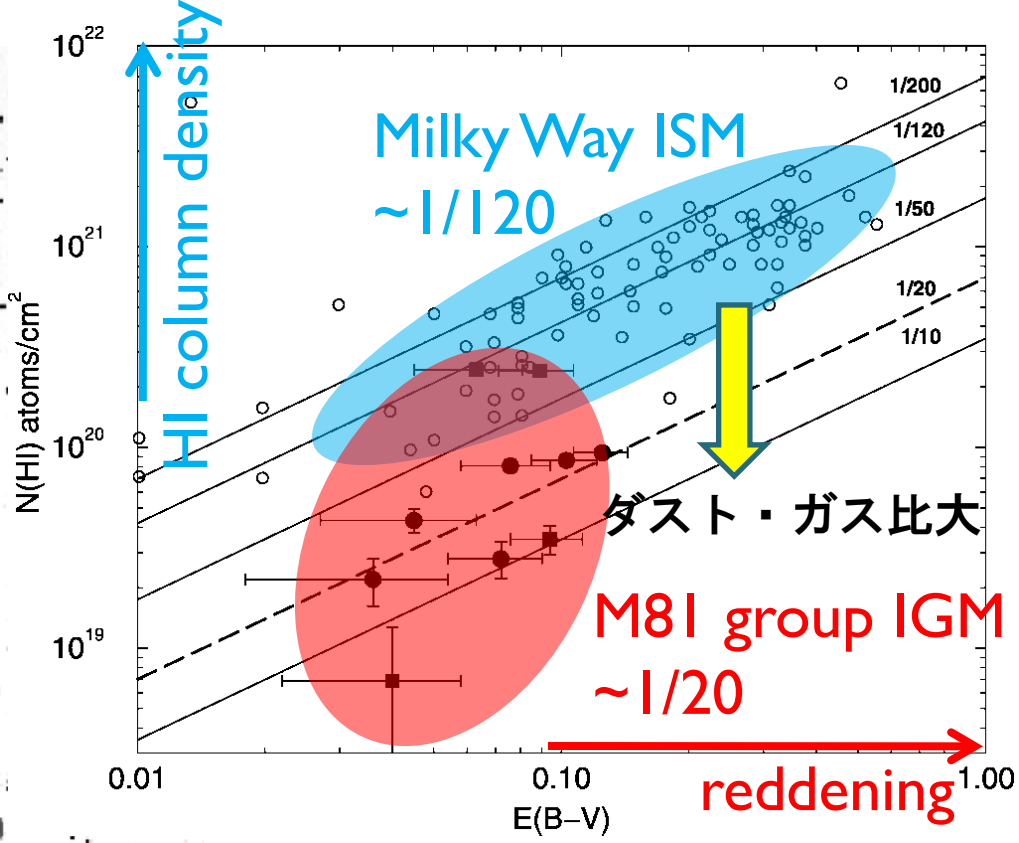
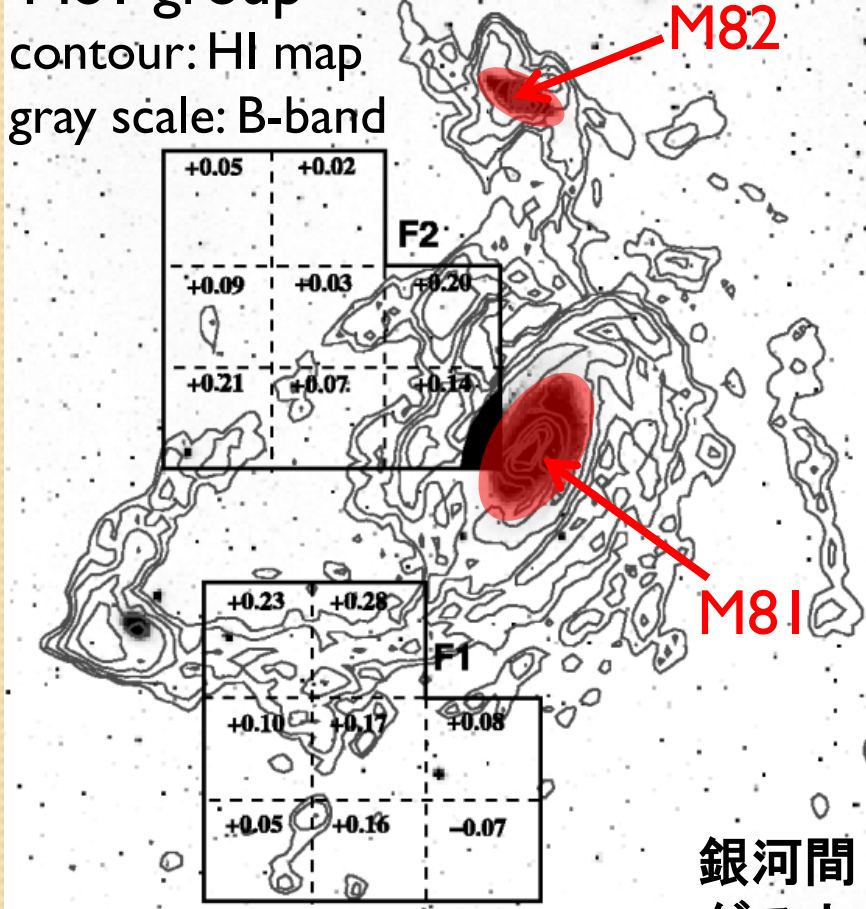


M96 group (Leo Ring; Schneider et al. 1989)



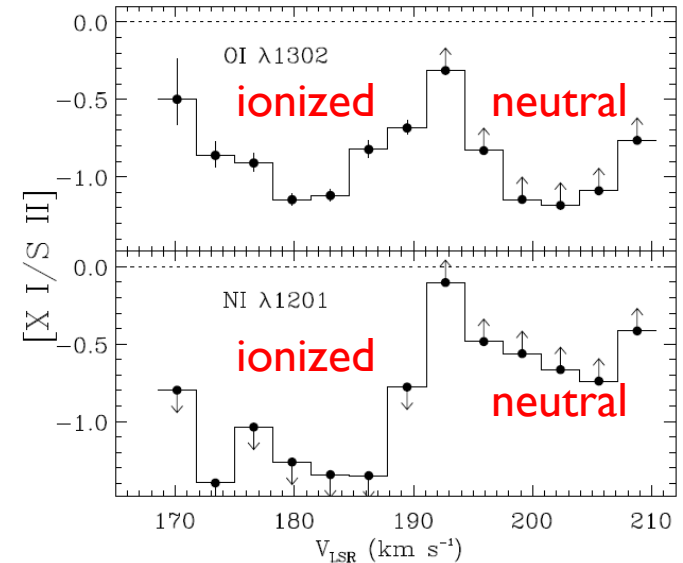
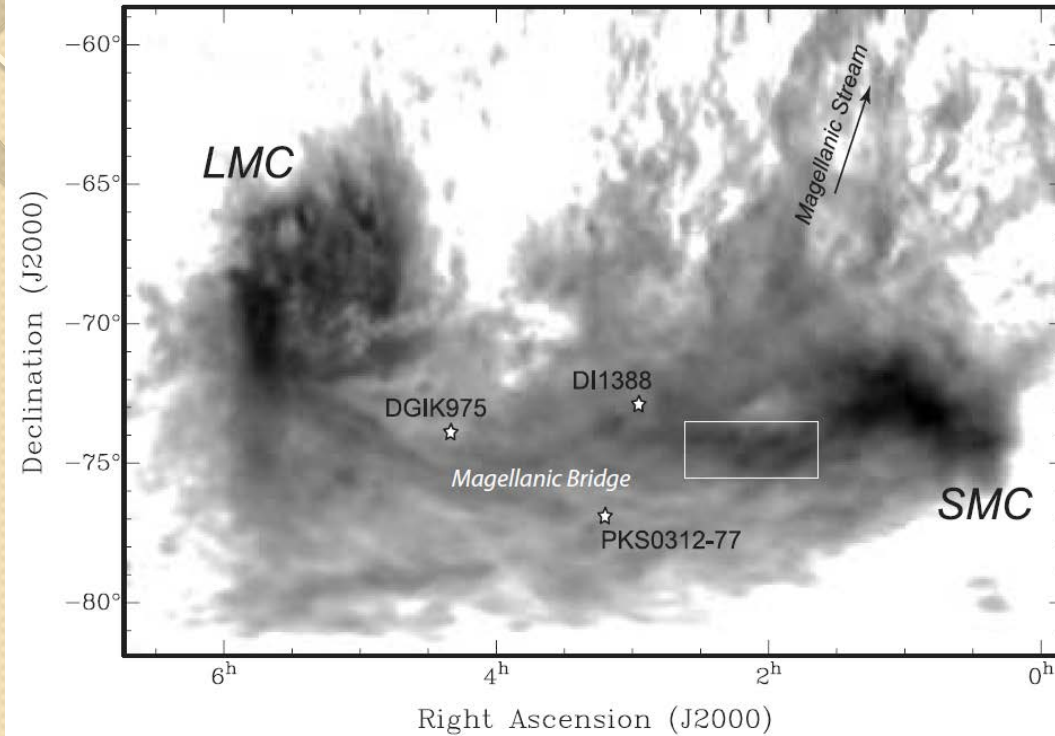
M 8 1 群銀河間ダスト

M81 group
contour: HI map
gray scale: B-band



銀河間H I ガスの背景にある銀河の赤化を検出！
ダスト・ガス比は銀河系ISMの約6倍！？

マゼラニックブリッジ



DI 1388の金属吸収線速度図
電離、中性の2成分？
速度差 $\sim 20 \text{ km/s}$

2個のB型星と1個のQSOを紫外線分光

→ H I, N I, O I, Si II, S II, Fe IIを検出 → $[Z/H] = -1.05$

→ N (S) から $[S/H] = -1.0$ を仮定して N (H)

→ N (H I) に比べて N (H) が大きい

→ 部分電離状態 (電離度 0.8) ! → 中性水素の約5倍の電離ガス !!

マゼラニックブリッジの電離源

- **ブリッジ内のO型星？**
 - SMC WingからはCO検出(Mizuno et al.2006)
 - ブリッジ内のO型星はあまり知られていない
- **銀河系からの電離光子？**
- **ブリッジ内で起こった超新星爆発？**
 - O VI, Si IV, C IV検出(Lehner 2002)
 - 密度が低い($<0.01-0.1 \text{ cm}^{-3}$)ので再結合時間長く ($>10^{6-7} \text{ yr}$)、その途中？

マゼラニックブリッジの電離源

Lehnerは議論していないが . . .

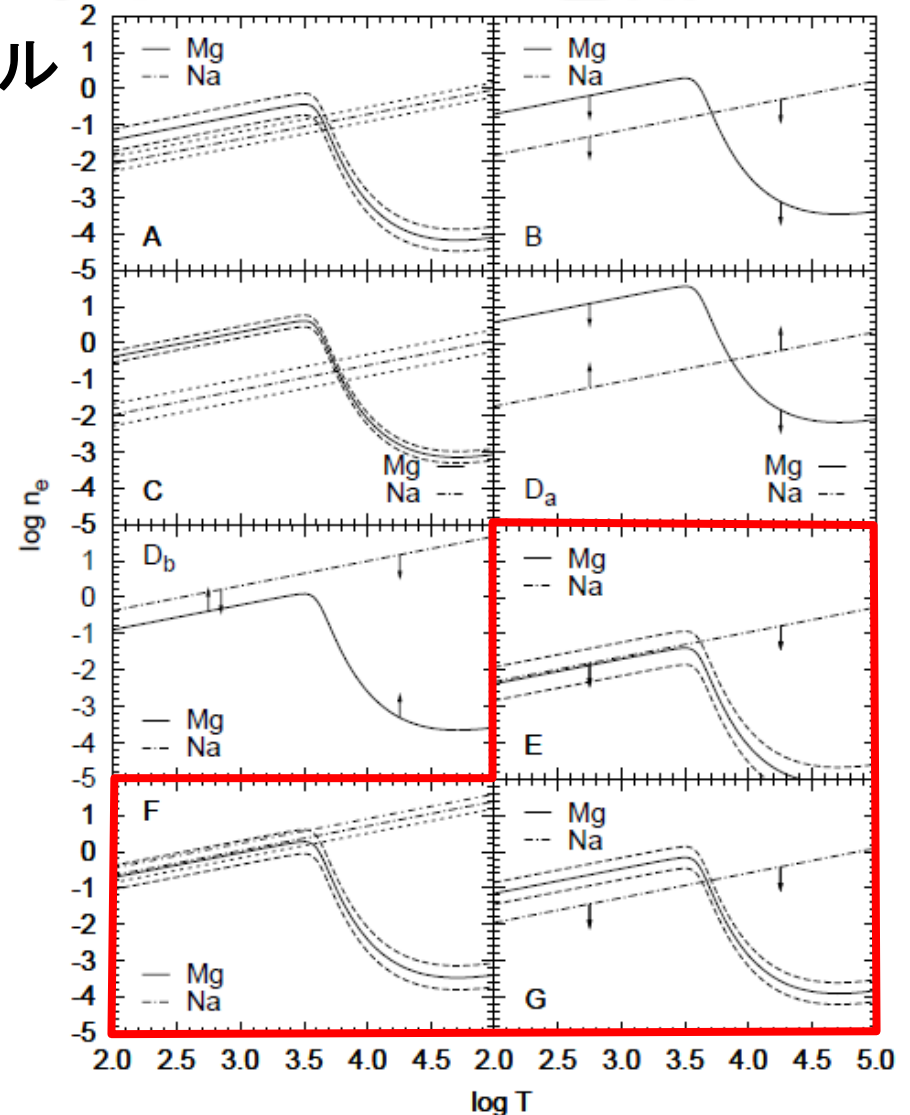
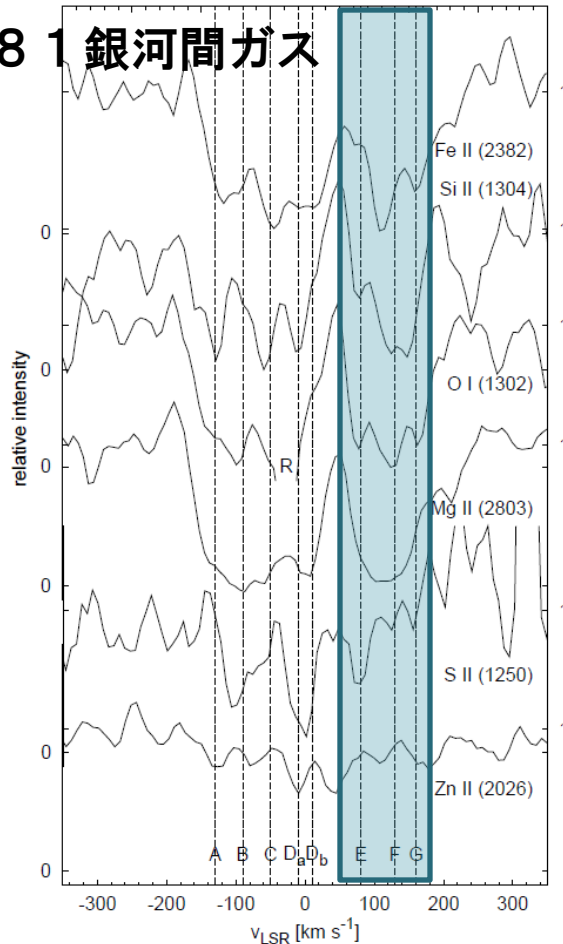
- 衝突衝撃波？

- ガスは脱出速度(~ 100 km/s)以上で運動
- Lehner et al.(2008)では速度差 ~ 20 km/s

M 8 1 群銀河間ガスも電離？

SN1993J in M81のIUEスペクトル

M 8 1 銀河間ガス



M 8 1 群銀河間ガスも電離？

- マゼラニックブリッジと同様の機構で電離状態にあることを期待できる
- **大量の電離ガス**があれば、異常に大きいとされたダスト・ガス比も改善する
- 電離状態を観測的に検証できるか？
 - 水素再結合H α 輝線？

M 8 1 群銀河間ガスからのH α

- H α に対して光学的に薄いとき

$$I_{\text{H}\alpha} = j_{\text{H}\alpha} n_p n_e L$$

$$\cong 2 \times 10^{-19} \text{ erg s}^{-1} \text{ cm}^{-2} \text{ arcsec}^{-2}$$

$$\left(\frac{1 - x_{\text{HI}}}{x_{\text{HI}}} \right)^2 \left(\frac{N_{\text{HI}}}{3 \times 10^{20} \text{ cm}^{-2}} \right)^2 \left(\frac{L}{100 \text{ kpc}} \right)^{-1}$$

$$j_{\text{H}\alpha} \cong 2 \times 10^{26} \text{ erg s}^{-1} \text{ cm}^{-2} \text{ sr}^{-1}$$

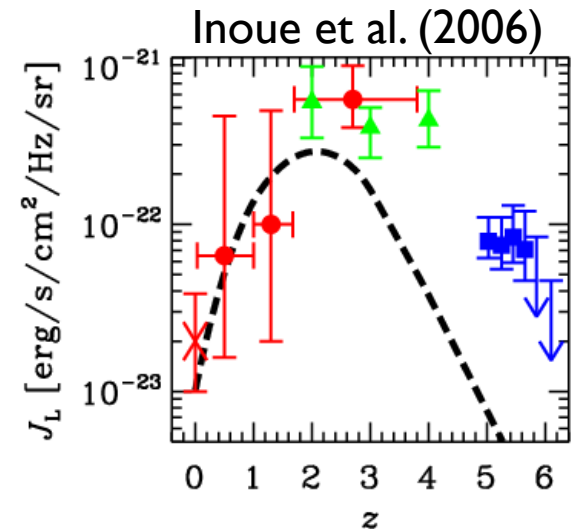
5 – 1 0 x 1 0³ K, low-density limit (Osterblock & Ferland 2006)

M 8 1 群銀河間ガスからのH α

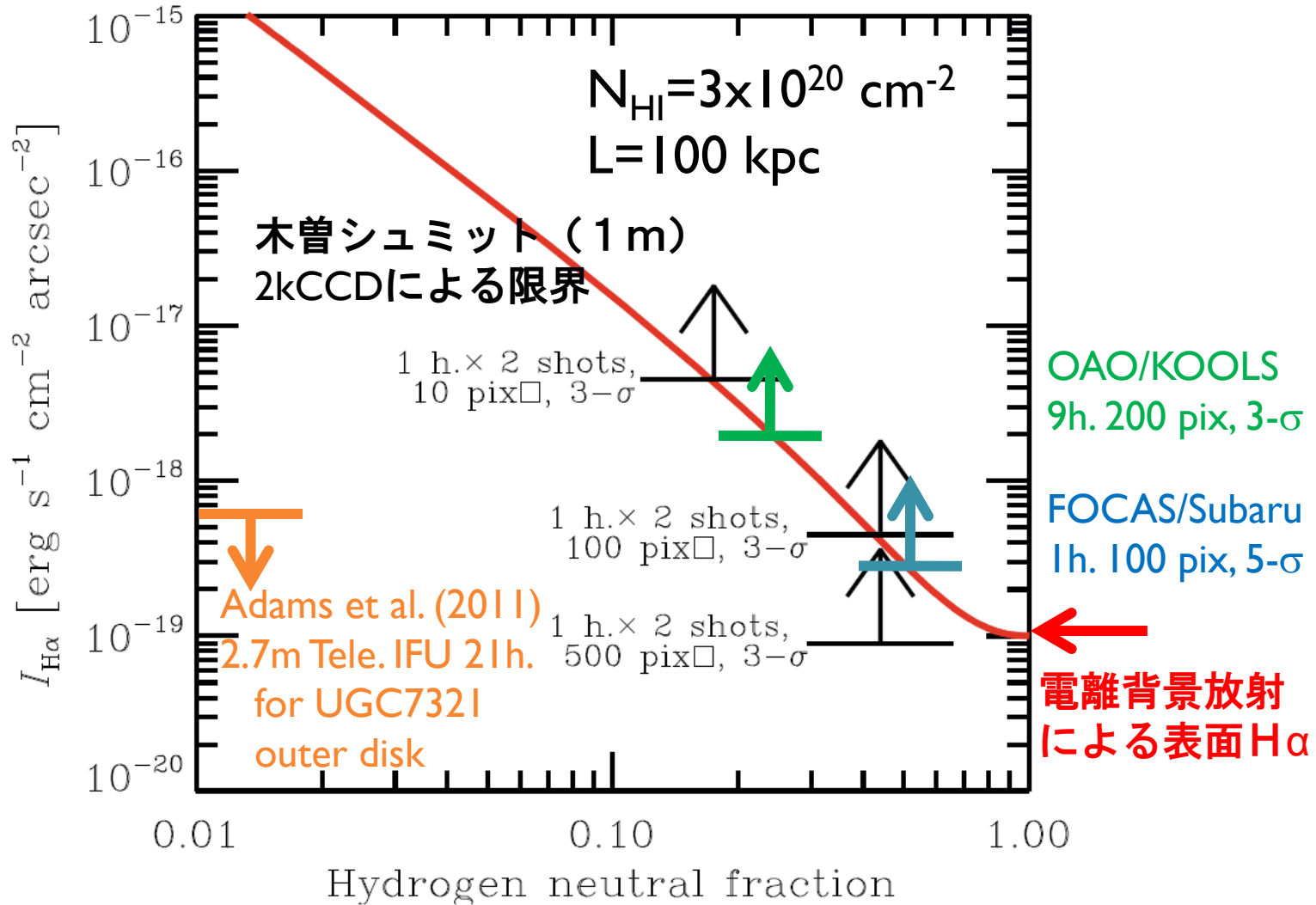
- 仮に内部が完全に中性であっても、**電離背景放射**により表面が電離されてある程度のH α 輝線強度が期待される

(Donahue et al. 1995) :

- 約 $1 \times 10^{-19} \text{ erg s}^{-1} \text{ cm}^{-2} \text{ arcsec}^{-2}$
- 逆に、近傍電離背景放射強度の測定に使える
 - Adams et al. (2011) McDonald 2.7m IFUによる UGC7321外縁部のH α 上限値：
 $6.4 \times 10^{-19} \text{ erg s}^{-1} \text{ cm}^{-2} \text{ arcsec}^{-2}$ (5-sigma)



M 8 1 群銀河間ガスからのH α



3.8 m望遠鏡では？

- 広視野（ $\sim 1^\circ$ 四方）カメラでH α 輝線狭帯域測光
 - 木曾シュミットKWF C（ 2° 四方）と比べて何が有利？
- 面分光でH α 輝線マッピング
 - 全ピクセルスタックが必要かも？
 - 少し遠めのシステムをねらう？
 - 銀河系H α との速度差を分解するには？

議論

- 潮汐銀河間ガスが電離していれば・・・
 - 潮汐ガスの総質量がHIの数倍になる！
 - 潮汐矮小銀河形成への影響大
 - LABの起源（の一つ）かも？
 - 制動放射はCMBゆらぎへのコンタミとなる
- そもそも潮汐銀河間ガスは・・・
 - 遠方ガスリッチ銀河相互作用の“実験室”
 - DLAの起源（の一つ）として興味深い
 - CGMの起源（の一つ）としても興味深い
- 物理状態を調べることは大変重要

