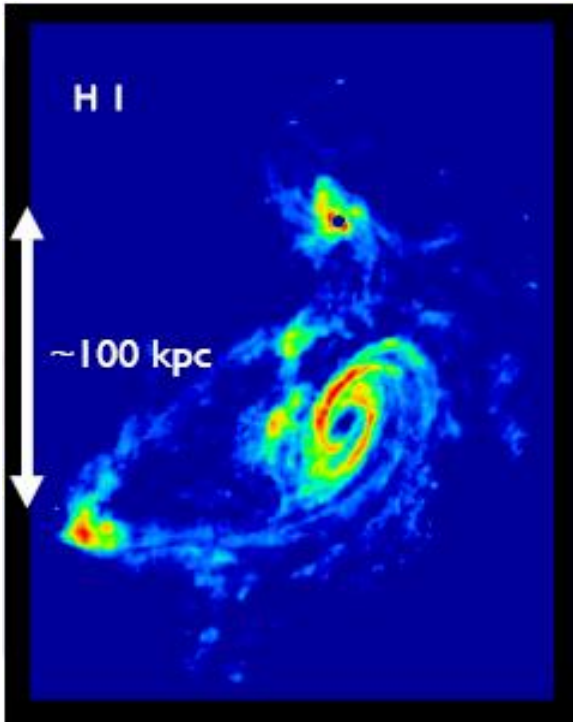
M81群銀河中性水素雲の探査

発表者：堀江光典 （東北大）
研究代表者：井上昭雄 （大阪産業大）
共同研究者：林野友紀 （東北大）
西浦慎吾 （東京学芸大）
岩田生 （国立天文台岡山）
服部尭 （ハワイ観測所）
釜谷秀幸 （防衛大）
森正夫 （筑波大）

イントロダクション

M81-M82-NGC3077系

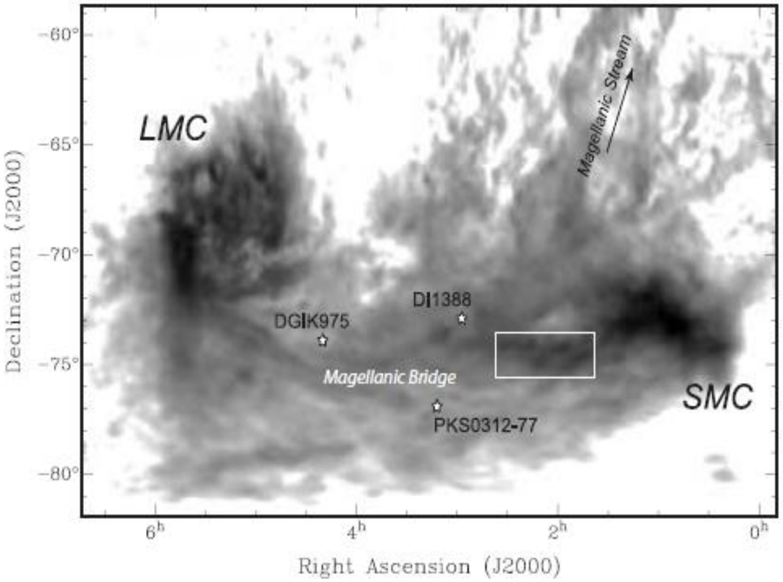
中性水素ガス雲 (Yun et al.1994)



電離ガスが存在するのだろうか？

Magellanic Bridge

中性水素ガス雲(Lehner et al. 2008)



中性水素の5～10倍質量の電離ガスが存在(Lehner et al. 2008)

期待されるHα輝線強度

輻射輸送方程式

$$\frac{dI}{dS} = j - \alpha I$$ 光学的に薄いと仮定すると、 $$\frac{dI}{dS} = j$$ これを解いて

$$I_{H\alpha} = j_{H\alpha} L = \frac{j_{H\alpha}}{j_{H\beta}} \frac{4\pi j_{H\beta}}{n_e n_p} \frac{n_e n_p}{4\pi} L$$

また、一般的に $$n_e \approx n_p \approx (1 - x_{H_I}) n_H = \frac{1 - x_{H_I}}{x_{H_I}} n_{H_I} = \frac{1 - x_{H_I}}{x_{H_I}} \frac{N_{H_I}}{L_{H_I}}$$

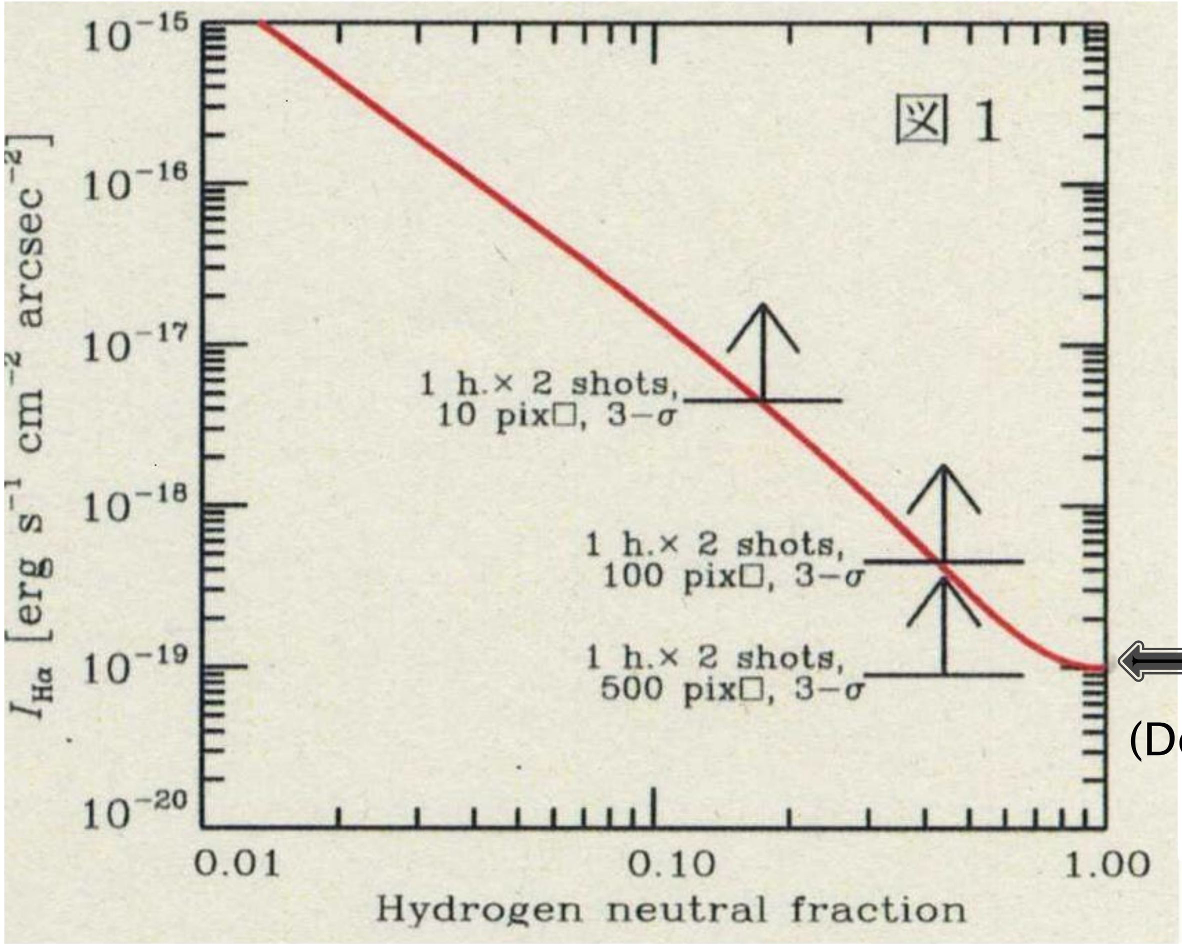
$$I_{H\alpha} = \underbrace{\frac{j_{H\alpha}}{j_{H\beta}} \frac{4\pi j_{H\beta}}{n_e n_p} \frac{1}{4\pi}}_{\sim 2\times 10^{-26}\,\mathrm{erg\,s^{-1}cm^{3}sr^{-1}}} \times \left(\frac{1 - x_{H_I}}{x_{H_I}} \right)^2 \left(\frac{N_{H_I}}{L_{H_I}} \right)^2 L_{H_I}$$

$5 \sim 10 \times 10^3\,\mathrm{K}$, Low-density limit

(Osterblock&Ferland 2006)

$$I_{H\alpha} \sim 2\times10^{-19}[\mathrm{erg}\cdot\mathrm{s}^{-1}\mathrm{cm}^{-2}\mathrm{arcsec}^{-2}]\left(\frac{1-x_{H_I}}{x_{H_I}}\right)^2\left(\frac{N_{H_I}}{3\times10^{20}\mathrm{cm}^{-2}}\right)^2\left(\frac{L_{H_I}}{100\mathrm{kpc}}\right)^{-1}$$

予想Hα輝線強度



$\sim 1\times10^{-19}$

(Donahue et al. 1995)

Hα輝線の検出限界

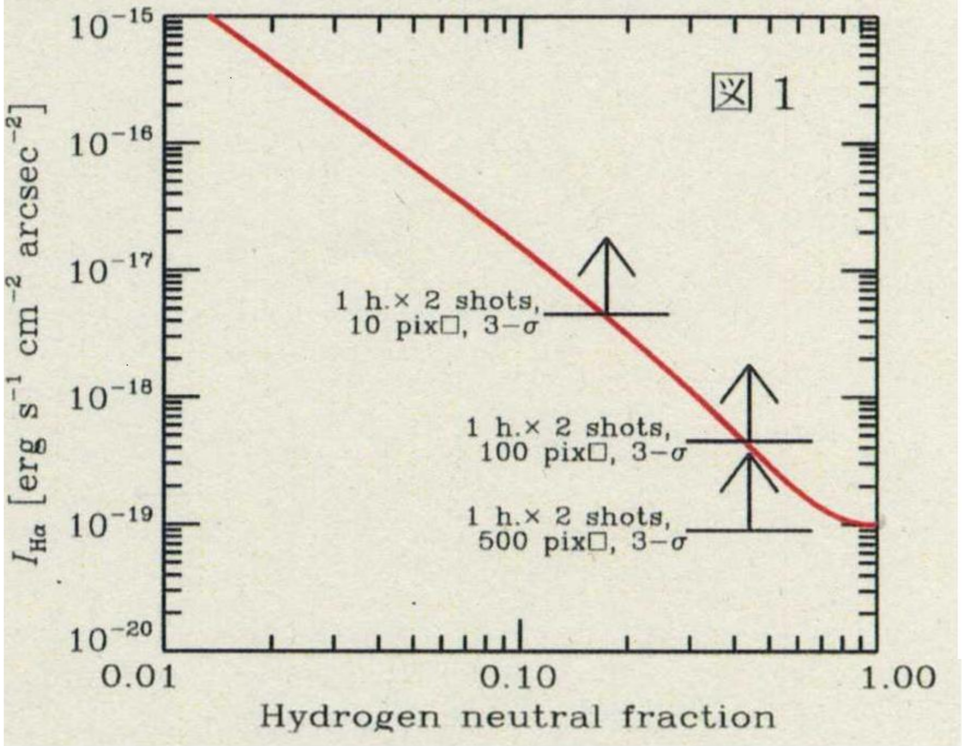
Ha6577−Ha6417の
30分積分の1σノイズは

$$24.6\ \mathrm{mag\ arcsec^{-2}}$$
$$= 5.25\times10^{-30}\ \mathrm{erg\ s^{-1}\ cm^{-2}\ Hz^{-1} arcsec^{-2}}$$

これはHa6577 ,半値幅83Åでは

$$2.9\times10^{-17}\ \mathrm{erg\ s^{-1} cm^{-2}\ arcsec^{-2}}$$

矢印は、Ha6577−Ha6417を
1時間積分し、空間ビニングしたときの、
3σ検出限界を示す

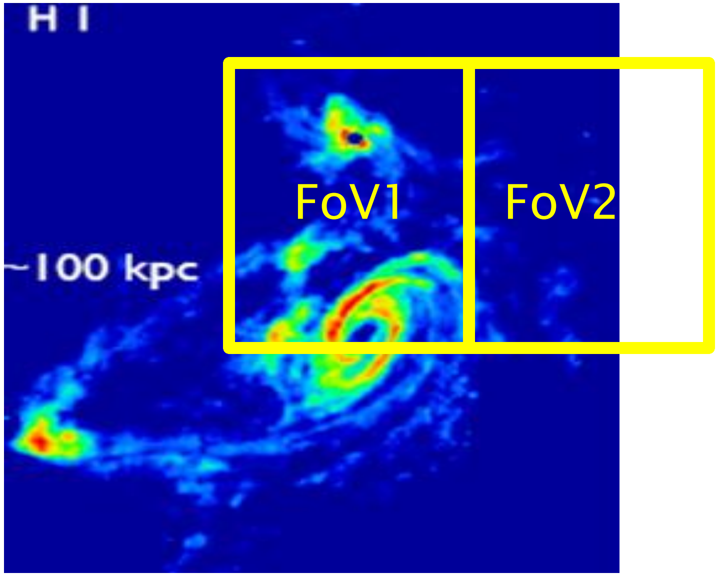


2時間分の引き算画像があれば、十分な有意性で検出できる。

観測の内容

- 観測期間:2009.3.20~3.25

- 観測領域



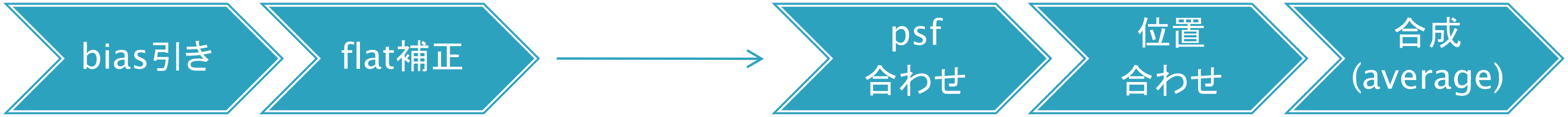
- 観測時間

	FoV1	FoV2
N668	100分	77分
Ha6577	80分	80分
Ha6417	95分	80分

reduction

一般的なreduction

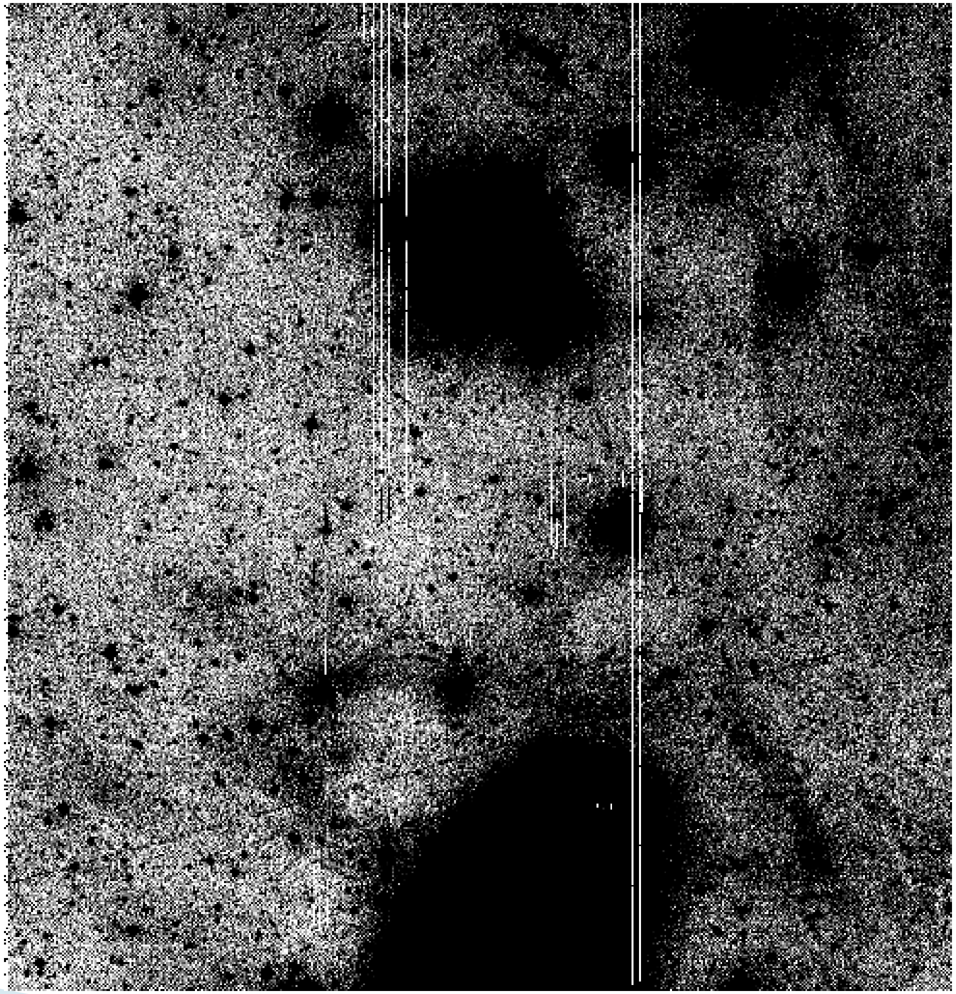
今回のreduction



signalが非常に小さいので、
sky引きを行わない

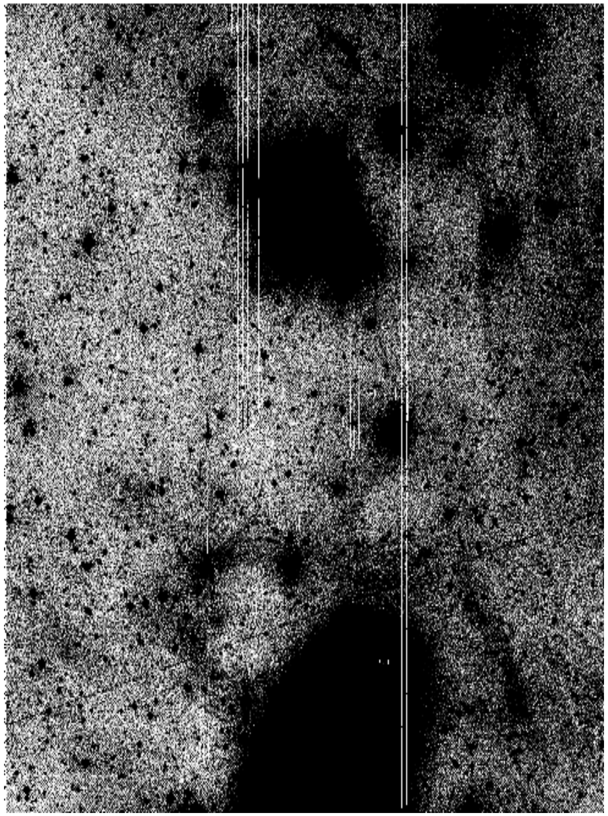
skyが残っているので、
median合成ができない

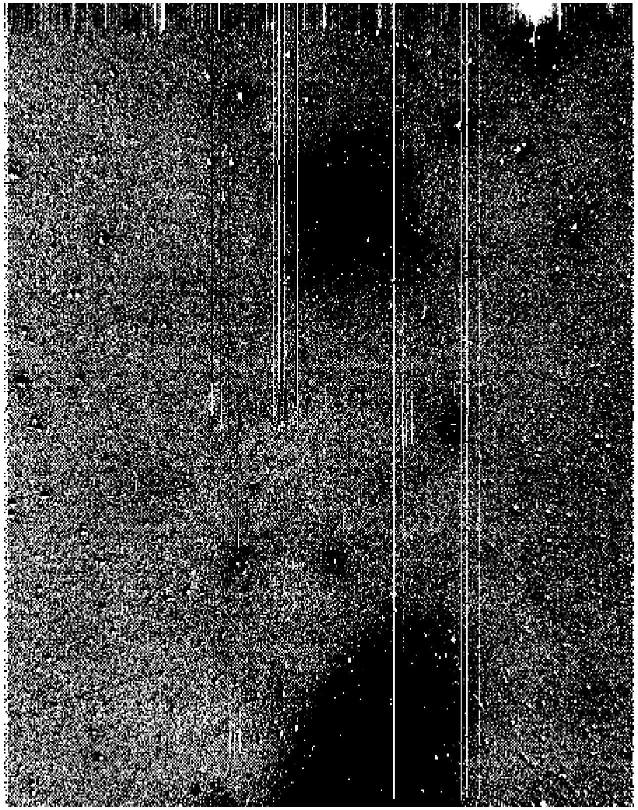
reductionの結果:Ha6577

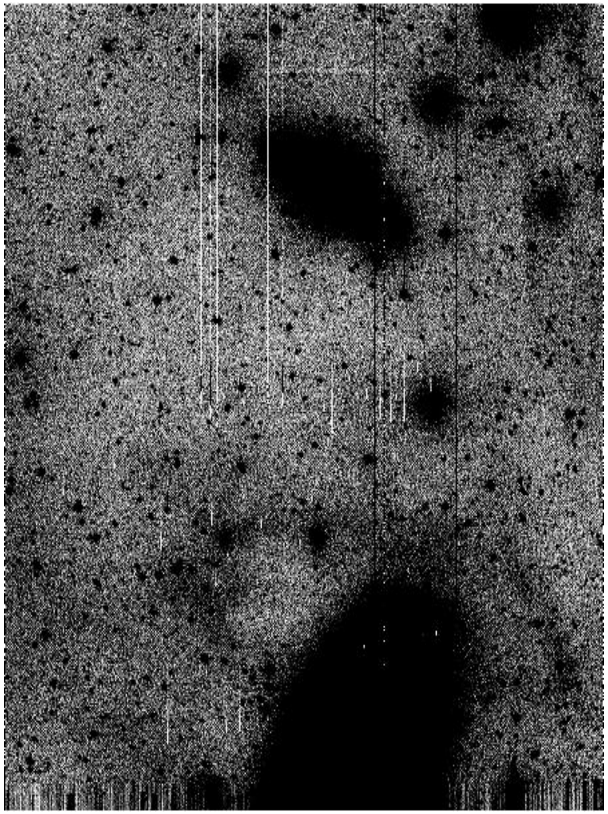


reductionの結果

Ha6577 | Ha6577−Ha6417 | Ha6417







今後の課題

- Ha6577-offshot画像の空間ビニング

今回の発表は途中経過であったが、今後は空間ビニングを行うことによってHαが見えることが期待される。

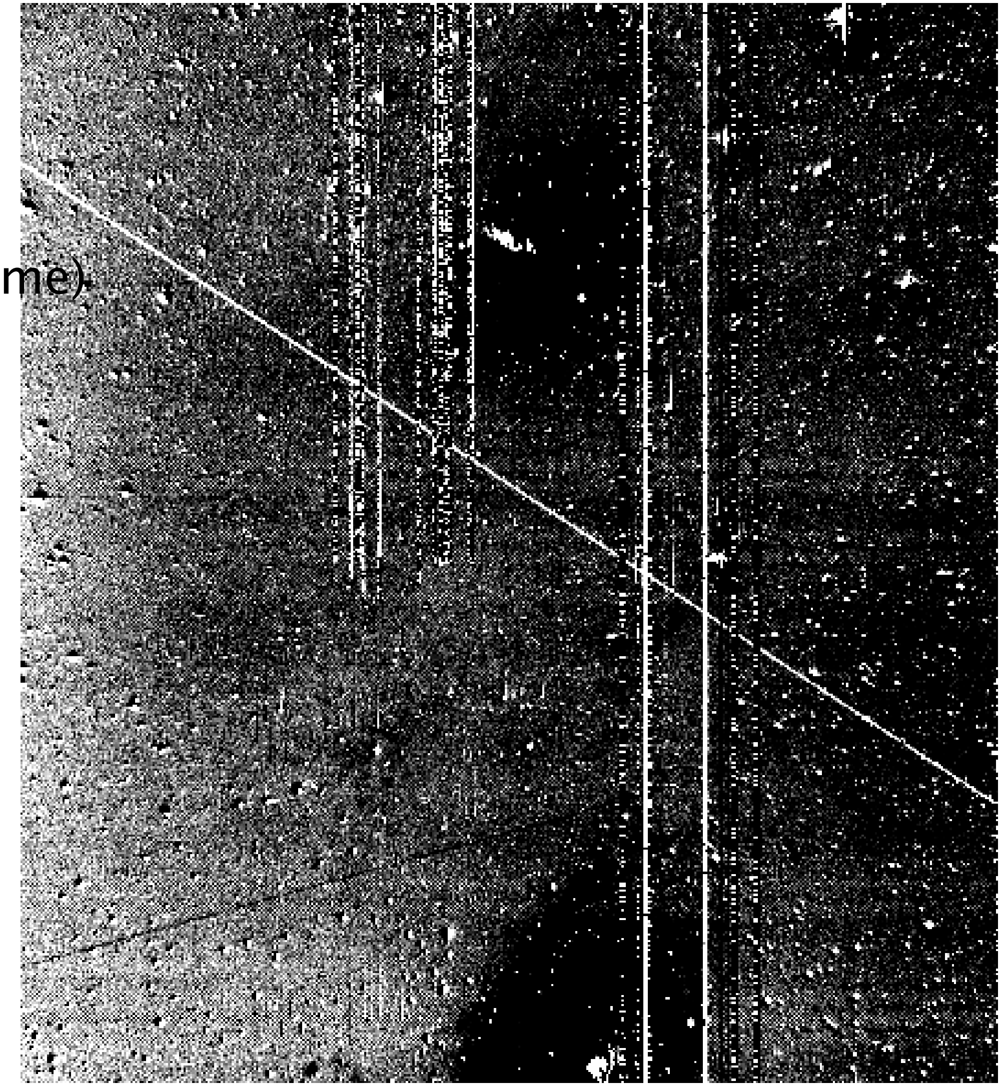
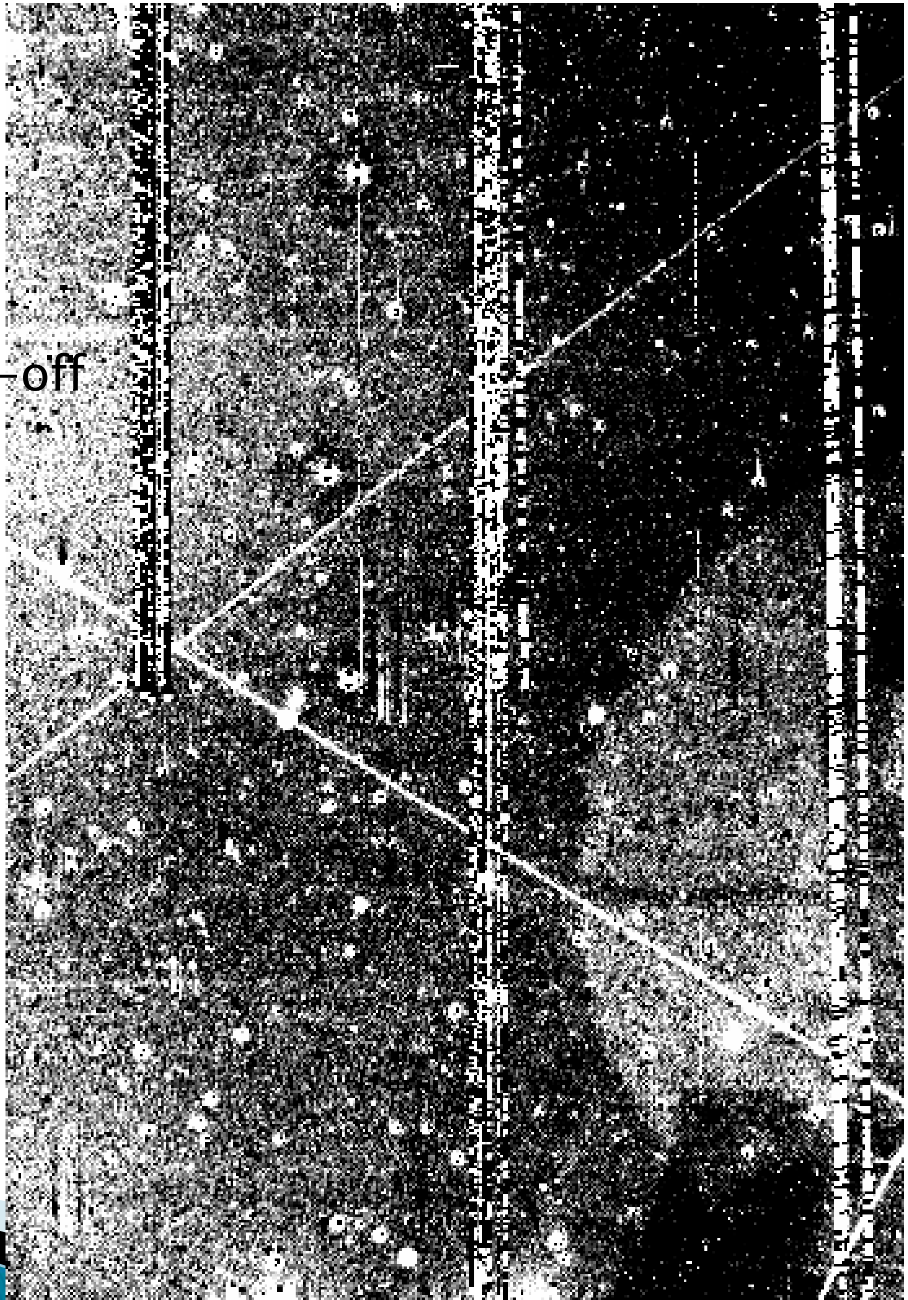
- N668フィルターでskyflatの撮像

長波長側のN668をHa6577から引いて、シラスを完全に消した引き算画像が必要である。

- FoV2 Ha6417の撮像

他のフィルターの画像は使えるので、Ha6417がそろえばFoV2も引き算ができる。

Ha6577-off(dome)



FoV2 Ha6577-off