

# 木曾観測所広報用天体画像の 撮影と製作

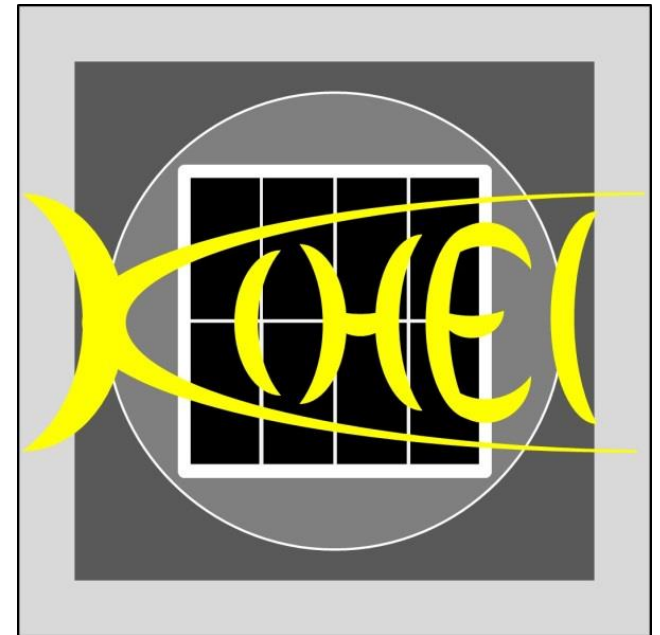
村仲 渉(信州大学)、浅岡宏光(名古屋工業大学)、  
島 匠、藤貫直子、前原裕之、三戸洋之、ほかKIHEI隊メンバー

# Abstract

- 2012年4月に本格的な運用が始まったKWFCで撮影した画像は運用から間もないため広報に使用できるきれいな画像は少ない。
- KWFCで撮影した画像からきれいな天体画像の作成を目指す。
- 本発表では現在までに観測した画像とその解析の進捗状況を示す。

# KWFC画像観測・解析チーム:KIHEI隊

- 2012年9月の銀河学校15周年同窓会を機とし、三戸を隊長とし総勢14名のメンバーで構成。
- メンバーは高校生～社会人(銀河学校1998参加者)まで幅広い年齢層



# 使用画像概要 ( I )

観測日 : 2012年12月21日

観測者 : 浅岡、島、藤貫、前原、三戸

観測対象 : M42, Coma

合成方法の検討 :

RGB+L の4成分での合成

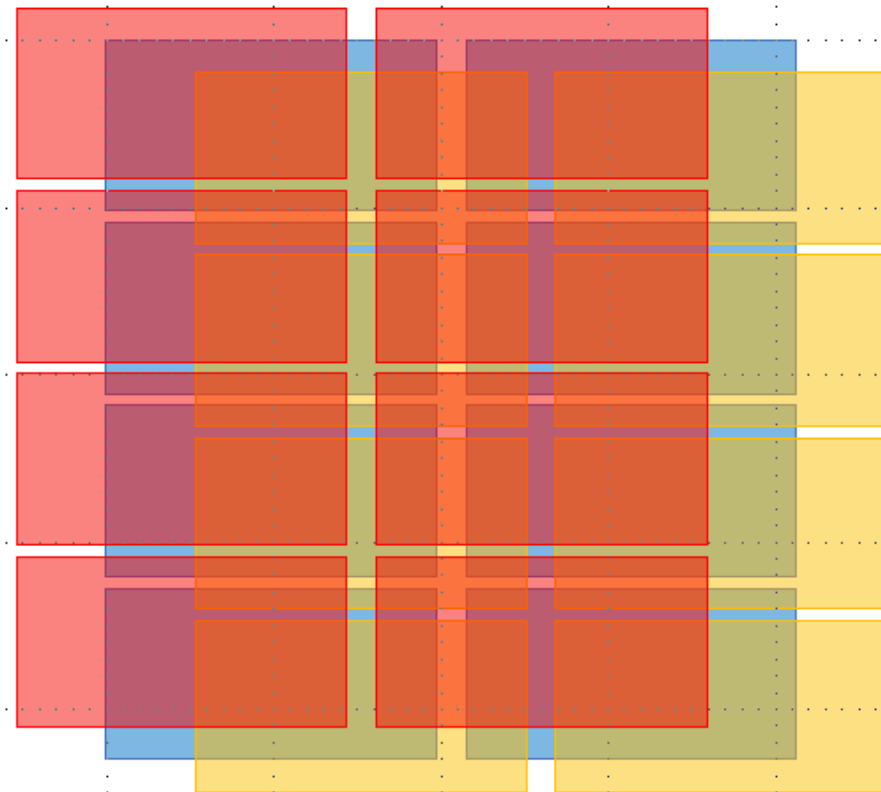
各成分について、露出時間の異なる画像を合成

# 使用画像概要(Ⅱ)

- バンドごとの露光時間

Rバンド:	1sec	30sec	180sec
Vバンド:	1sec	15sec	180sec
Bバンド:	1sec	30sec	300sec
None(L):	30sec		

# ディザリング

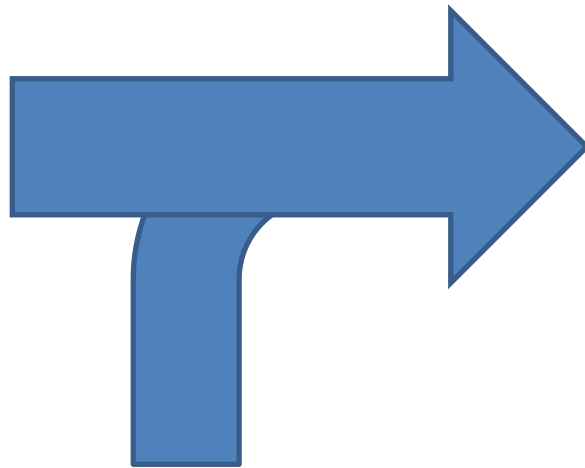


- 同一条件の画像を複数毎撮影し、チップ間の撮影できない部分の補填を行った。

# ハイダイナミックレンジ

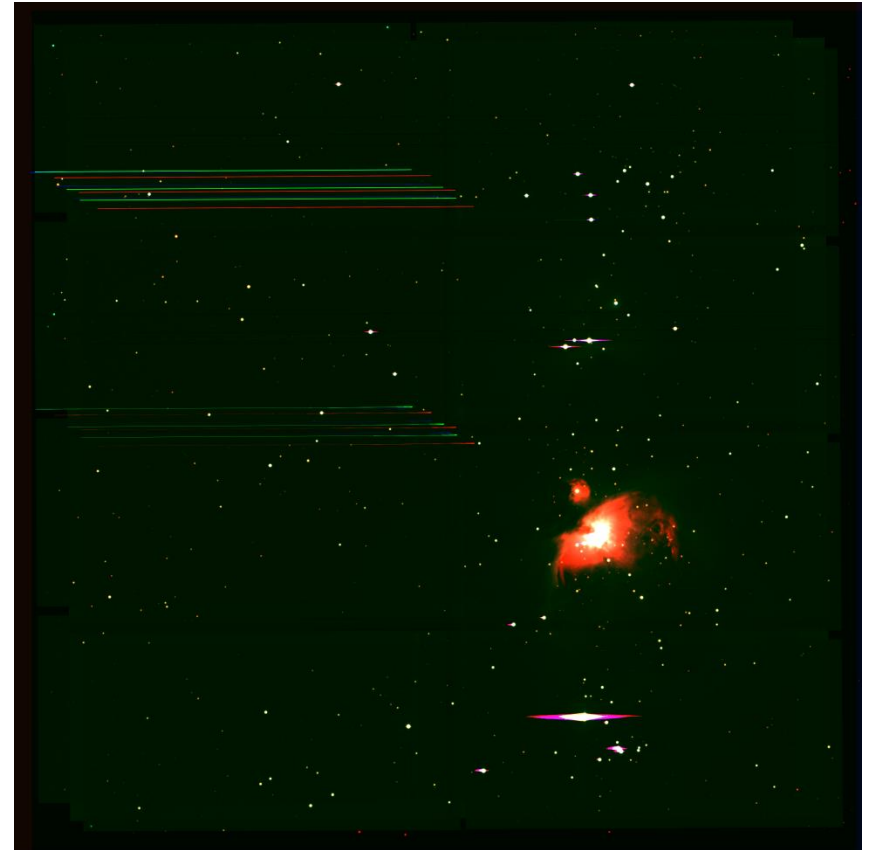
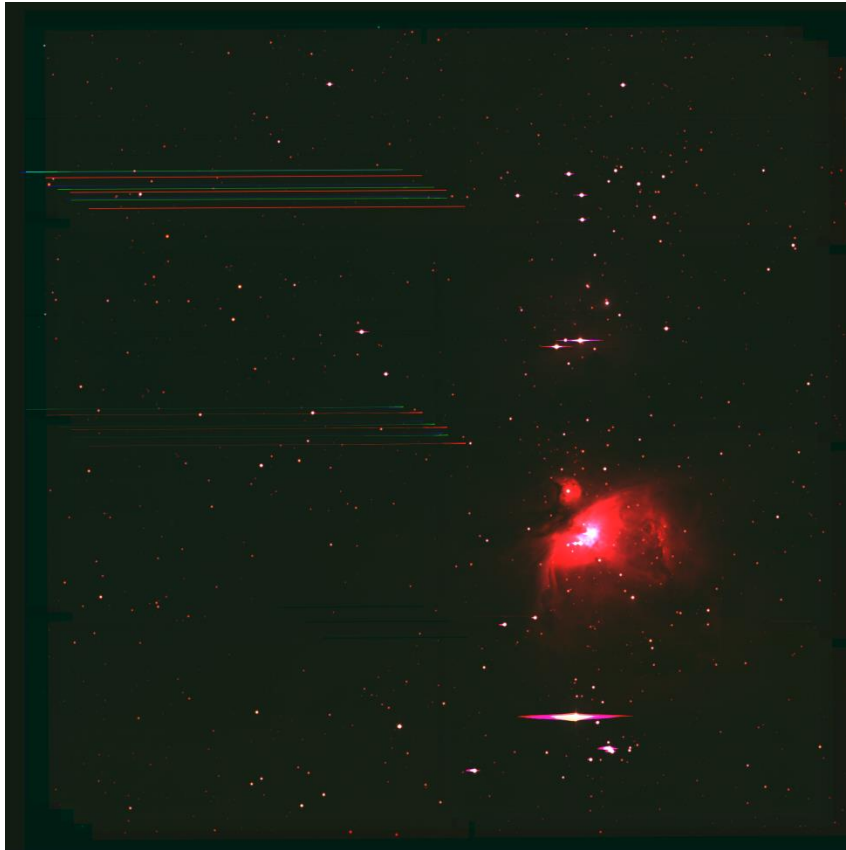
- 露出時間の異なる複数枚画像を合成
  - 淡い星雲部分から明るい星までを再現するため
- 明るいオブジェクトは短時間露光、暗いオブジェクトは長時間露光の画像を使用
  - 露光時間1秒の画像に座標を埋め込めず重ね合わせ不可

# カラー合成



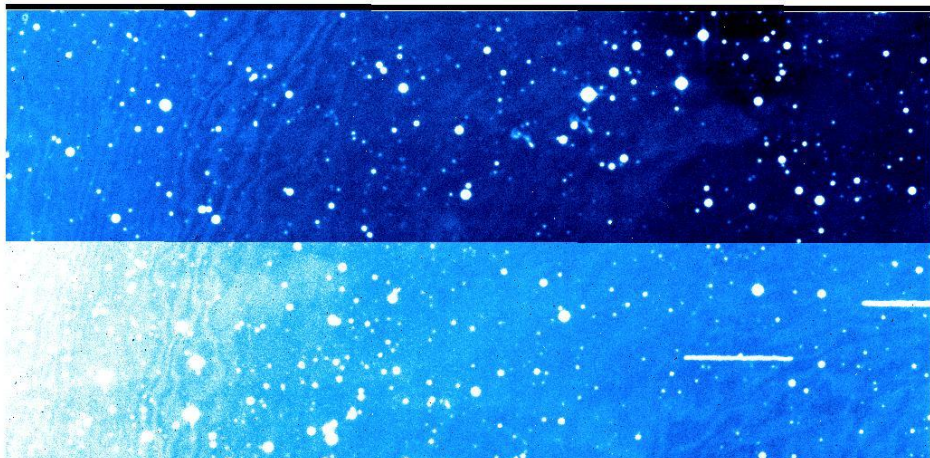


# カラー合成画像

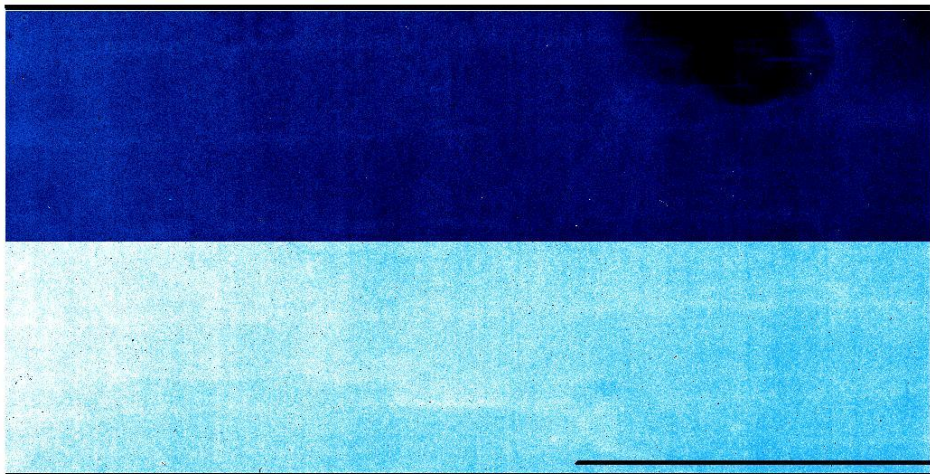


# 一次処理(NONE):フラット補正

- 「ドームフラット画像」で補正した場合



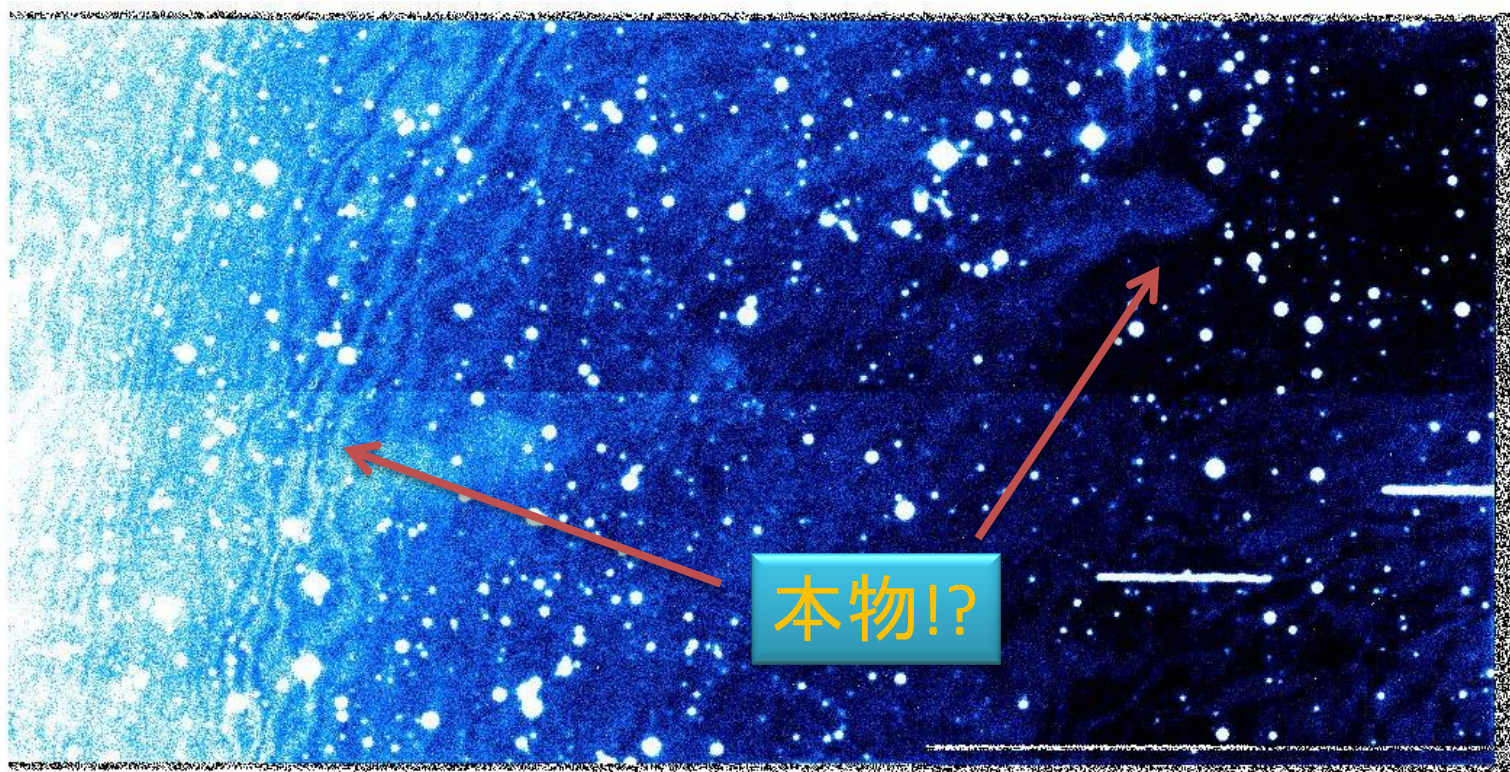
生画像



ドームフラット

# 一次処理(NONE):フラット補正

- 「ドームフラット画像」で補正した場合



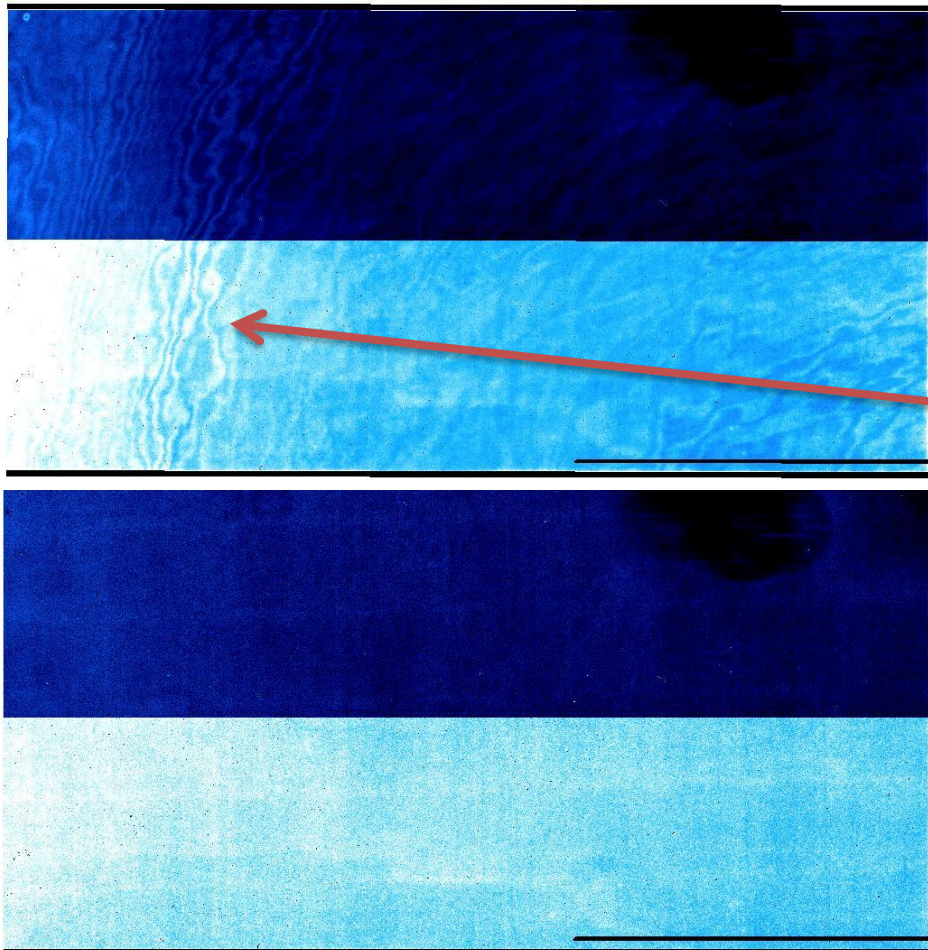
本当の天体パターンと区別がつかない

# 一次処理(NONE):フラット補正

- 「スカイフラット画像」の作成  
同じ
  - フィルター
  - 露出時間
  - ビニング
  - ディザリング(星が消える)
  
  - メジアンを取る

# 一次処理(NONE):フラット補正

- 「ドームフラット画像」で補正した場合



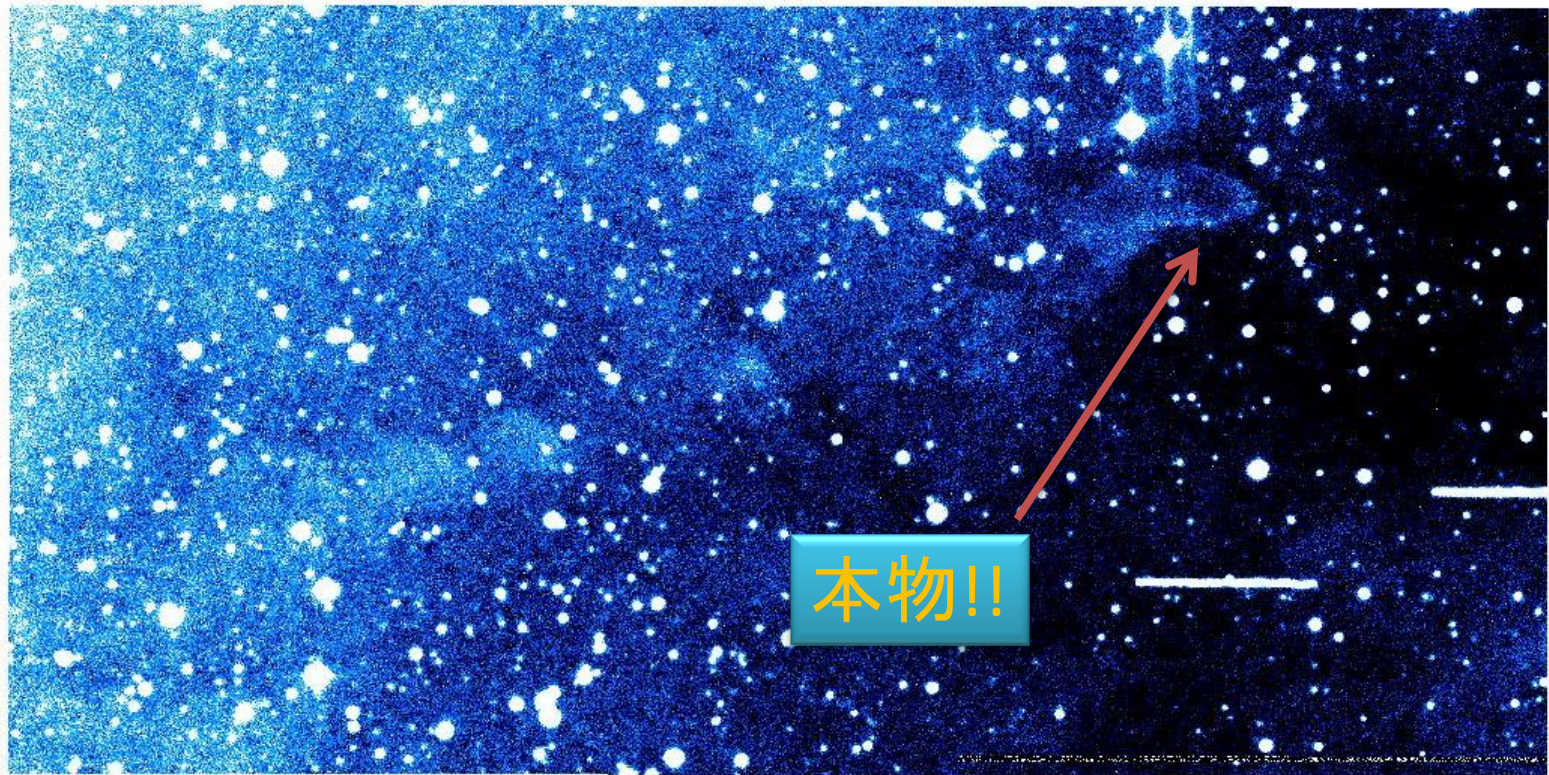
スカイフラット

ドームフラットでは  
見えなかったパターン

ドームフラット

# 一次処理(NONE):フラット補正

- 「スカイフラット画像」



本物のパターンだけ残る  
木曾シュミットシンポジウム2013

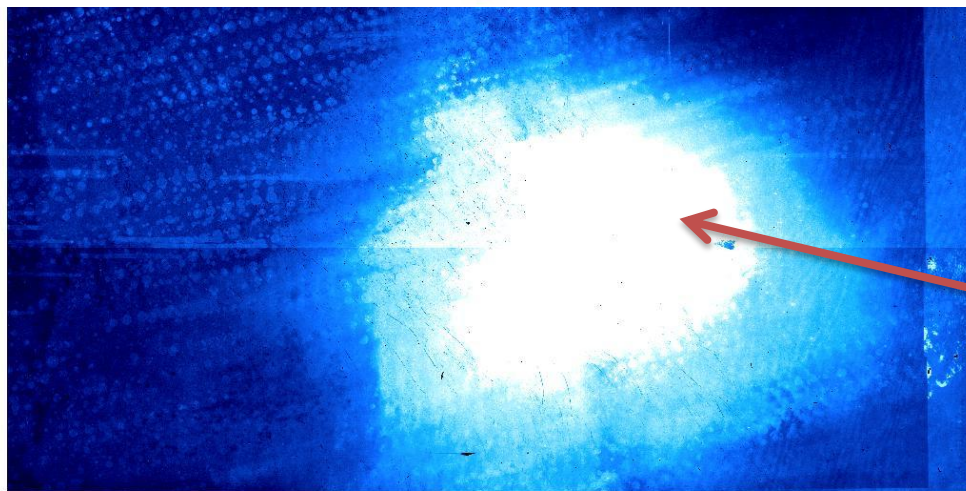
# 一次処理(NONE):フラット補正

本物のパターンだけ残る

- 広がっている天体がある領域



生画像



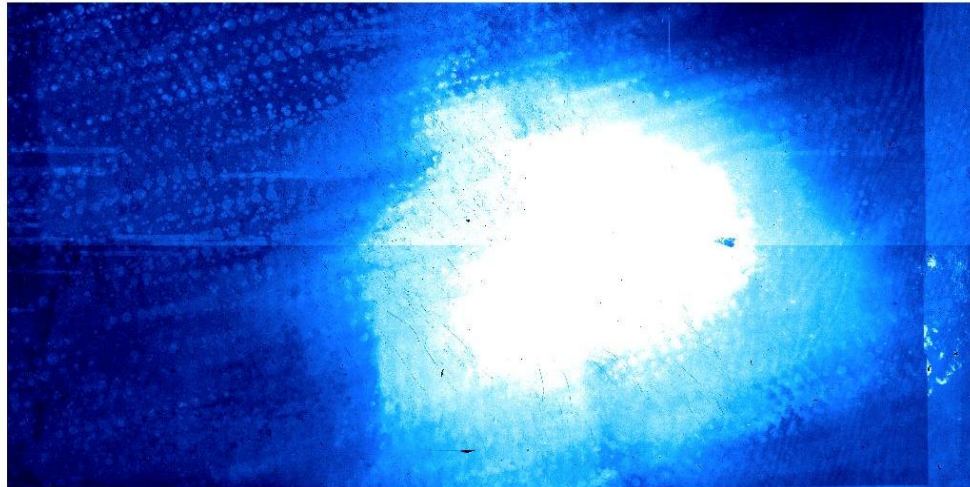
スカイフラット

天体が残る

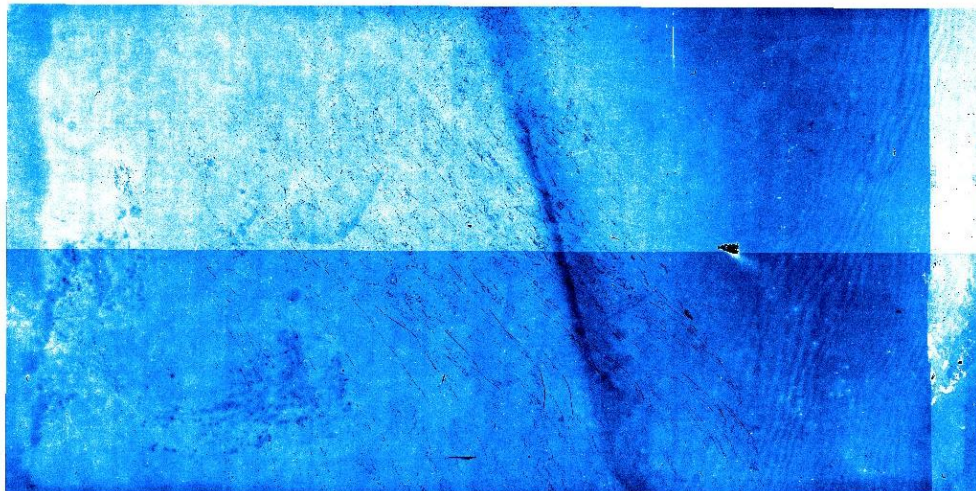
# 一次処理(NONE):フラット補正

本物のパターンだけ残る

- 違う領域で作成



広がった天体あり



広がった天体なし



# 一次処理(NONE):フラット補正

- 広がっている天体がある領域



同じ領域で処理

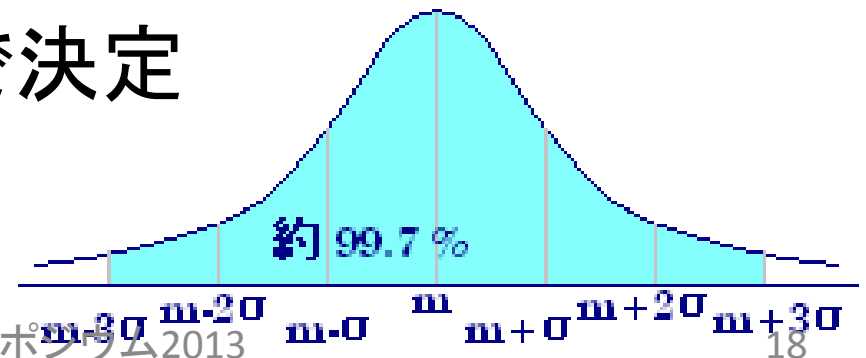


異なる領域で処理

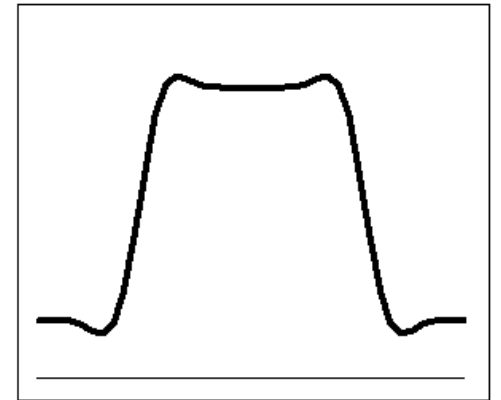
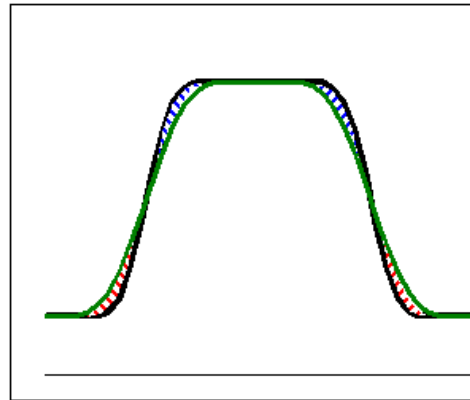
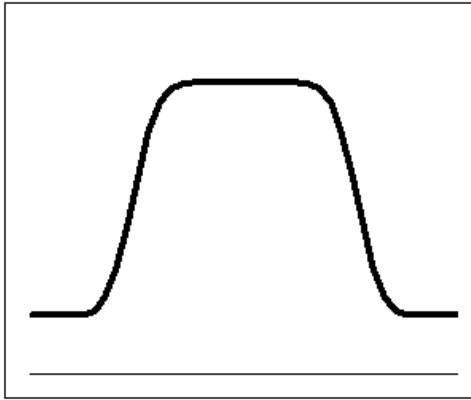
# ガウシアンフィルタ

1. 平滑化フィルタとしてガウシアンを利用
2. ガウシアンテーブル生成するプログラムに標準偏差 $\sigma$ を与える
3. フィルタを掛けるプログラムに、生成したテーブルと画像ファイルを読ませる

テーブルの大きさは $3\sigma$ で決定



# アンシャープマスク法



$$\begin{array}{|c|c|c|} \hline 0 & 0 & 0 \\ \hline 0 & 1 & 0 \\ \hline 0 & 0 & 0 \\ \hline \end{array} + \left( \begin{array}{|c|c|c|} \hline 0 & 0 & 0 \\ \hline 0 & 1 & 0 \\ \hline 0 & 0 & 0 \\ \hline \end{array} - \begin{array}{|c|c|c|} \hline 1/9 & 1/9 & 1/9 \\ \hline 1/9 & 1/9 & 1/9 \\ \hline 1/9 & 1/9 & 1/9 \\ \hline \end{array} \right) \times k$$

元画像
元画像
平滑化画像

$$= \begin{array}{|c|c|c|} \hline -k/9 & -k/9 & -k/9 \\ \hline -k/9 & 1+8k/9 & -k/9 \\ \hline -k/9 & -k/9 & -k/9 \\ \hline \end{array}$$

# まとめ

- KWFCで撮影したきれいな画像を作成するため、観測・解析を開始した。
- フィルターなしの画像を輝度情報として3色合成
- フラット処理
  - オブジェクト画像のみに見られるパターンを処理
  - スカイフラットによる補正
    - 広がった天体がある天域は、他の天域を使用

# 現時点での問題点

- 各種ノイズの軽減
  - サチュレーション付近の電子漏れ
  - チップごとの感度特性・感度斑
  - チップ枠の境界線
- ハイダイナミックレンジでの課題
  - 明るい星の周りに、黒いハローが生じてしまう
  - 明るい星と淡い星雲、両方を鮮明に表示する
- カラーバランス

# 広報画像の利用予定

- ホームページ
  - ポストカード
  - ポスター
  - カレンダー
  - うちわ                      ... etc
- 
- 今秋撮影されるドラマ中で使用

# 実装提案

- 画像処理をするためには計算機に処理環境を構築しなければならない。
- KWFCフル画質8k × 8K画像を処理するためには超高性能な計算機が求められる。
- 複数人で処理を行う場合データ共有が難しい。  
↳サーバーで画像処理をクラウドで行う。