

OAOWFC による銀河面選択天域の Ks-band モニタ観測

柳澤顕史 (OAO/NAOJ)

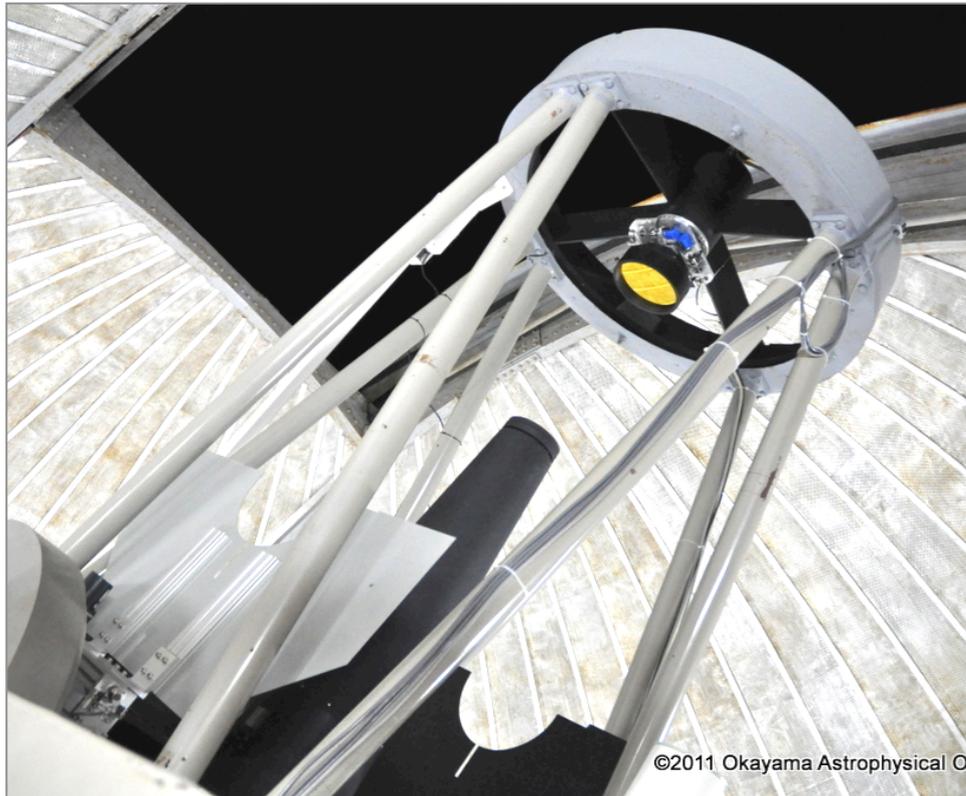
泉浦秀行、中田好一、清水康広、黒田大介、
小矢野久、筒井寛典、戸田博之、沖田喜一、
吉田道利、太田耕司、河合誠之、山室智康

概要

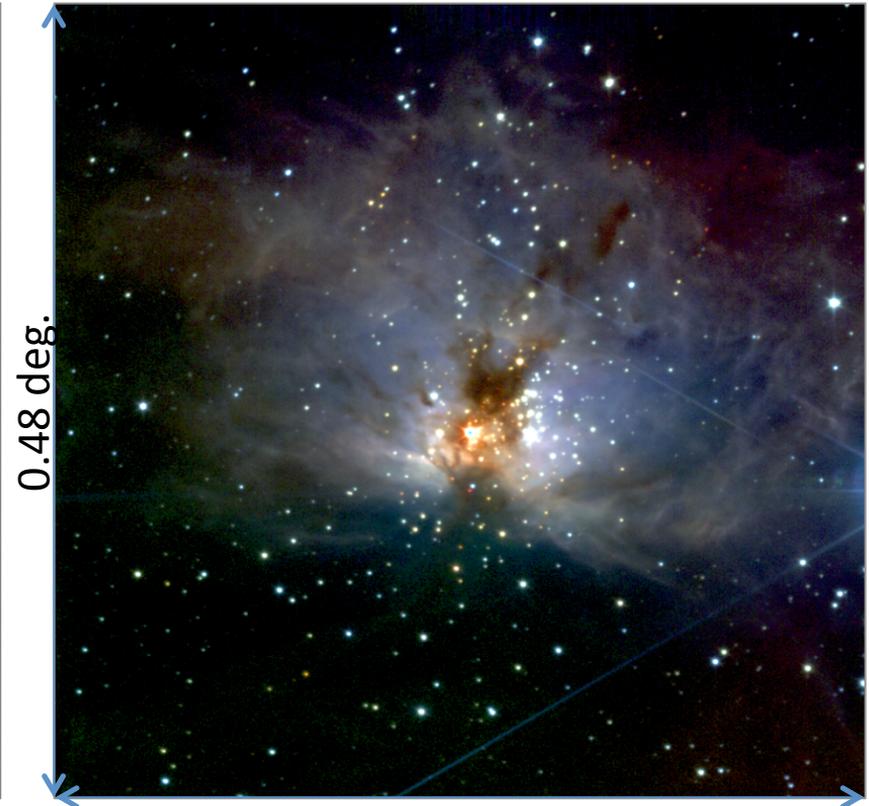
- 周期光度関係をもつ変光星（主にCepheid）を利用して、inner Galaxy の円盤構造を解明することが目標。
- OAOWFC にて、銀河面の特定天域（6平方度あまり）をKs-band で 繰り返し撮像する、パイロットサーベイをしている。
- 40回ほど観測し、30回余りの使えそうなデータを得た。
- 最初の大雑把な解析が終了した。
 - エリア内の測光点数は、630万点
 - 天体数は 21万で、変光星候補天体数は 691
- 距離 10 kpc, $A_v=4.0$ mag のCepheid 発見か？

OAOWFC

Okayama Astrophysical Observatory Wide Field Camera



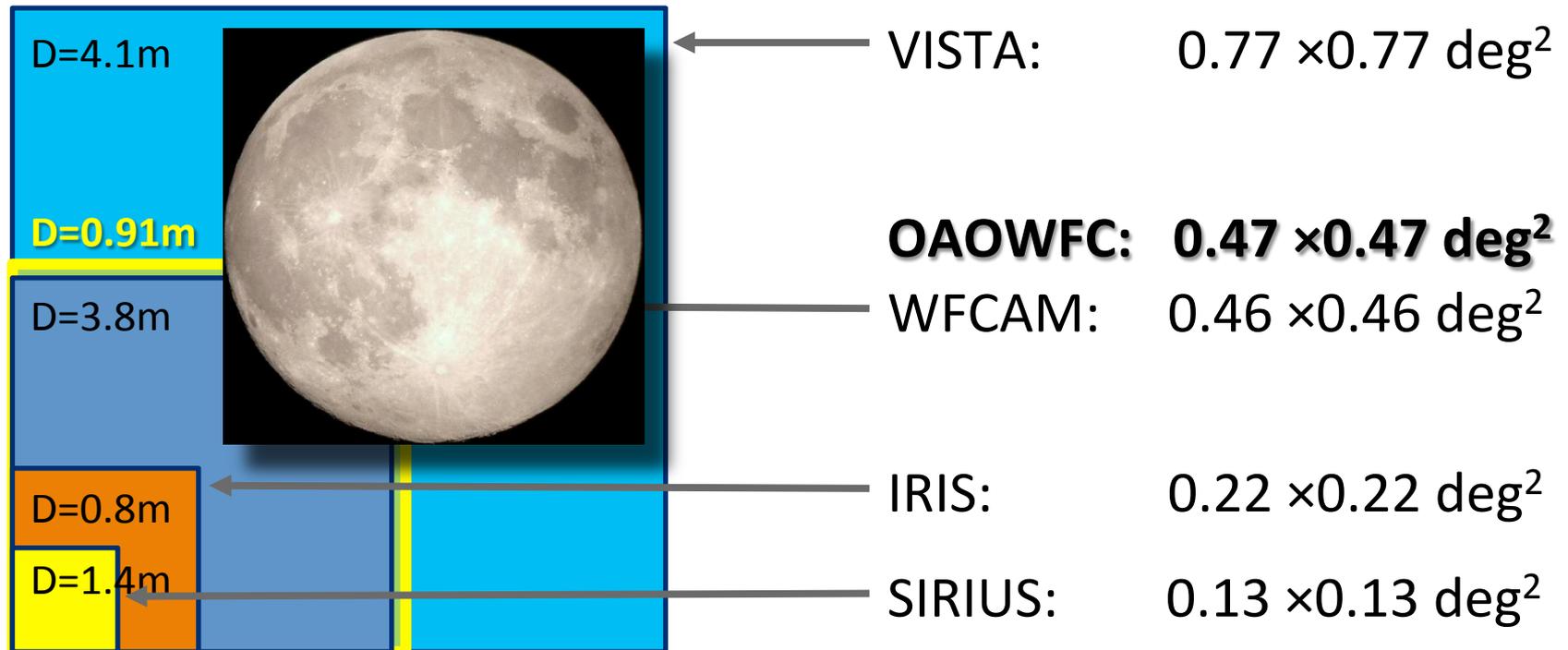
OAOWFC



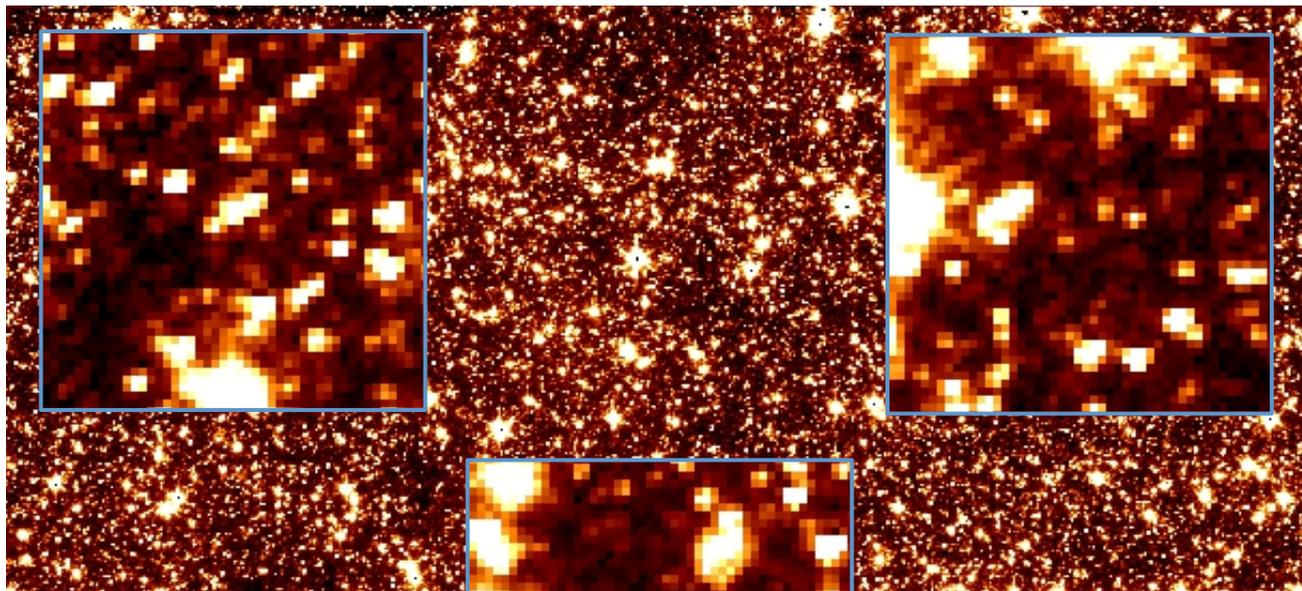
0.48 deg.

代表的な近赤外カメラの視野

単色、1 shot あたり

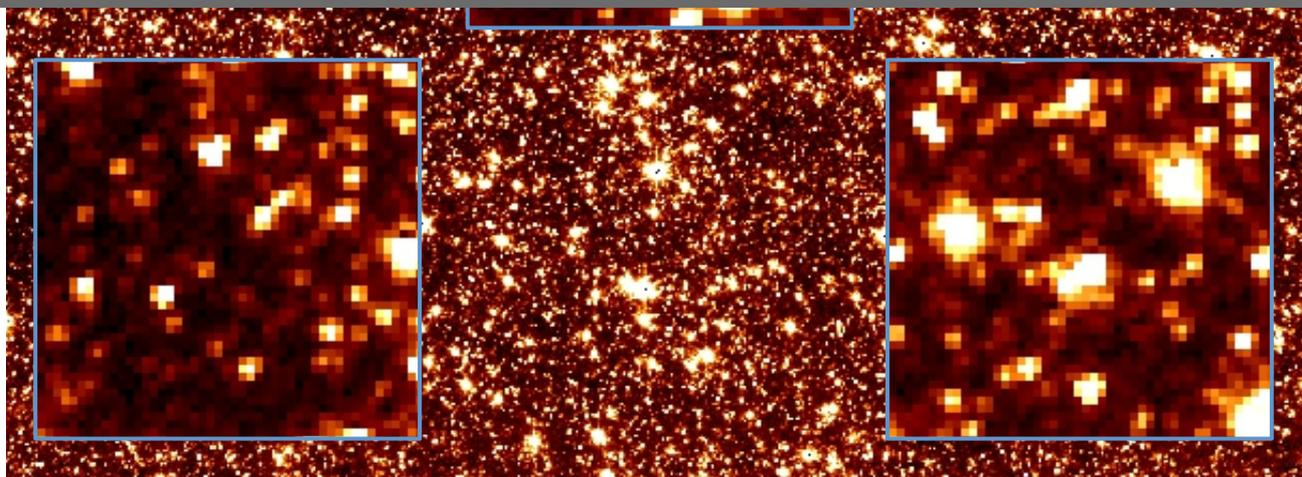


OAOWFC の視野は近赤外域で世界最大級



ed

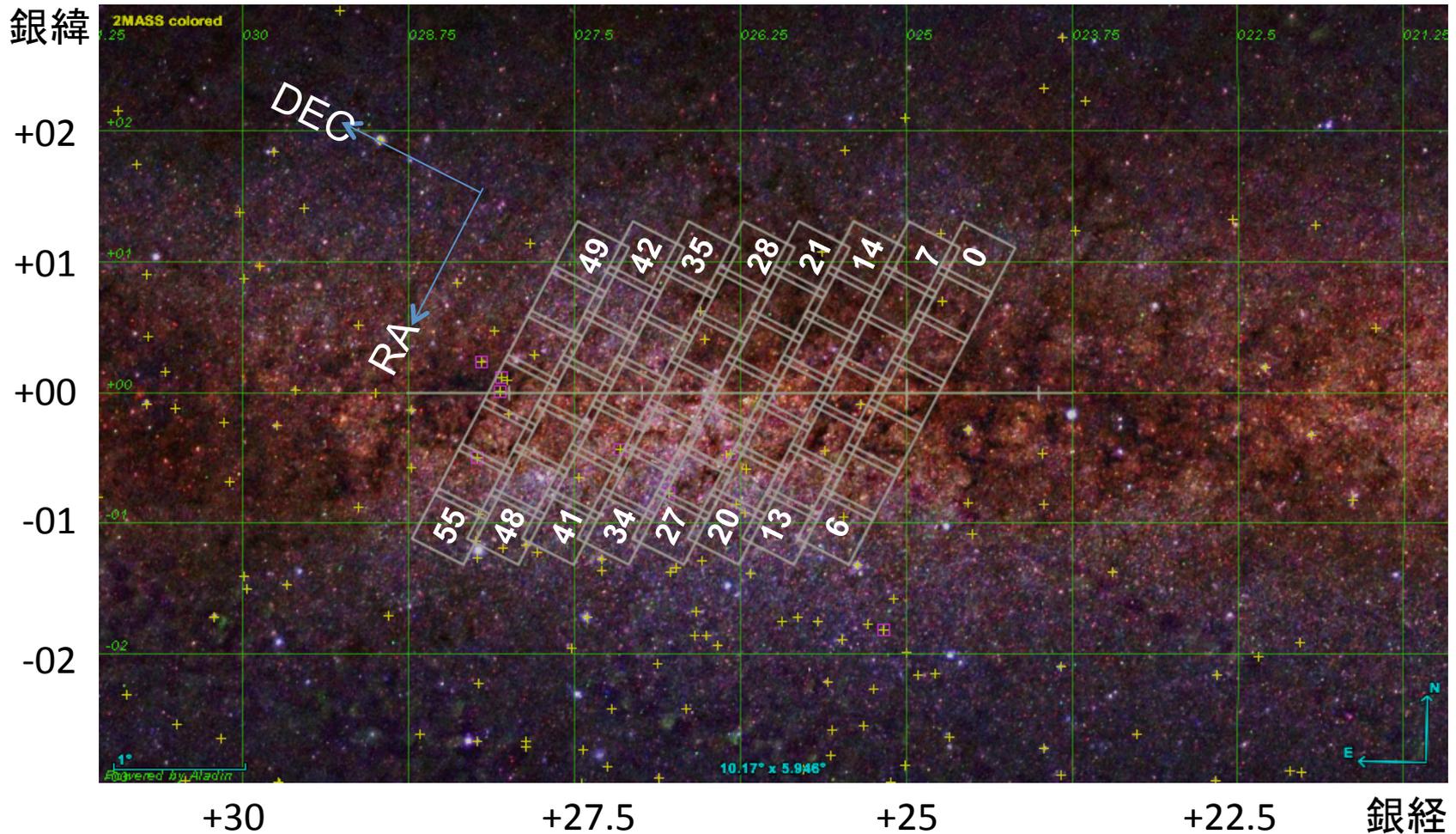
OAOWFCの像性能は劇的に改善された。
画像全域で FWHM \sim 2pix達成。



GP026_025_2015052617_141_coadd.fits

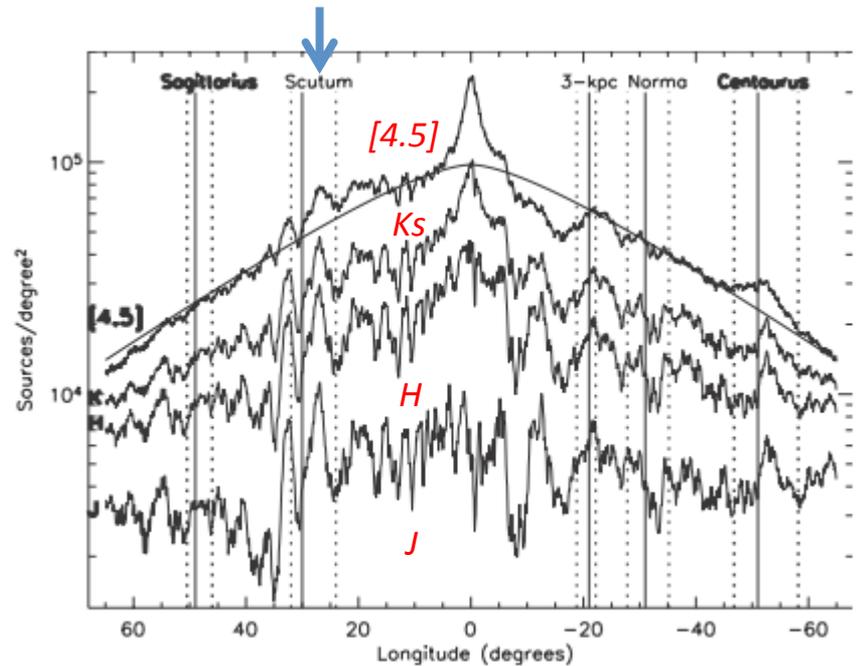
パイロットサーベイ選択天域 GP026

四角は OAOWFC の視野。55フレームで選択天域をカバーしている。



選択理由

- 技術面
 - Bulgeを除いてKで最も星の多い領域なので、観測能力を試すのに適している。
 - この天域で解析が出来れば、同じ手法をよその天域に適用できる。
- 科学面
 - Scutum Arm
 - Cepheids は Arm に付随する。



Density of sources in the Galactic plane ($|b| < 1^\circ$) for near and mid-infrared bands (J, H, K, and Spitzer/IRAC [4.5], as labeled) in the magnitude range $m = 6.5$ to 12.5 averaged over $2^\circ \times 0.1^\circ$ strips. (Benjamin et al 2005)



観測

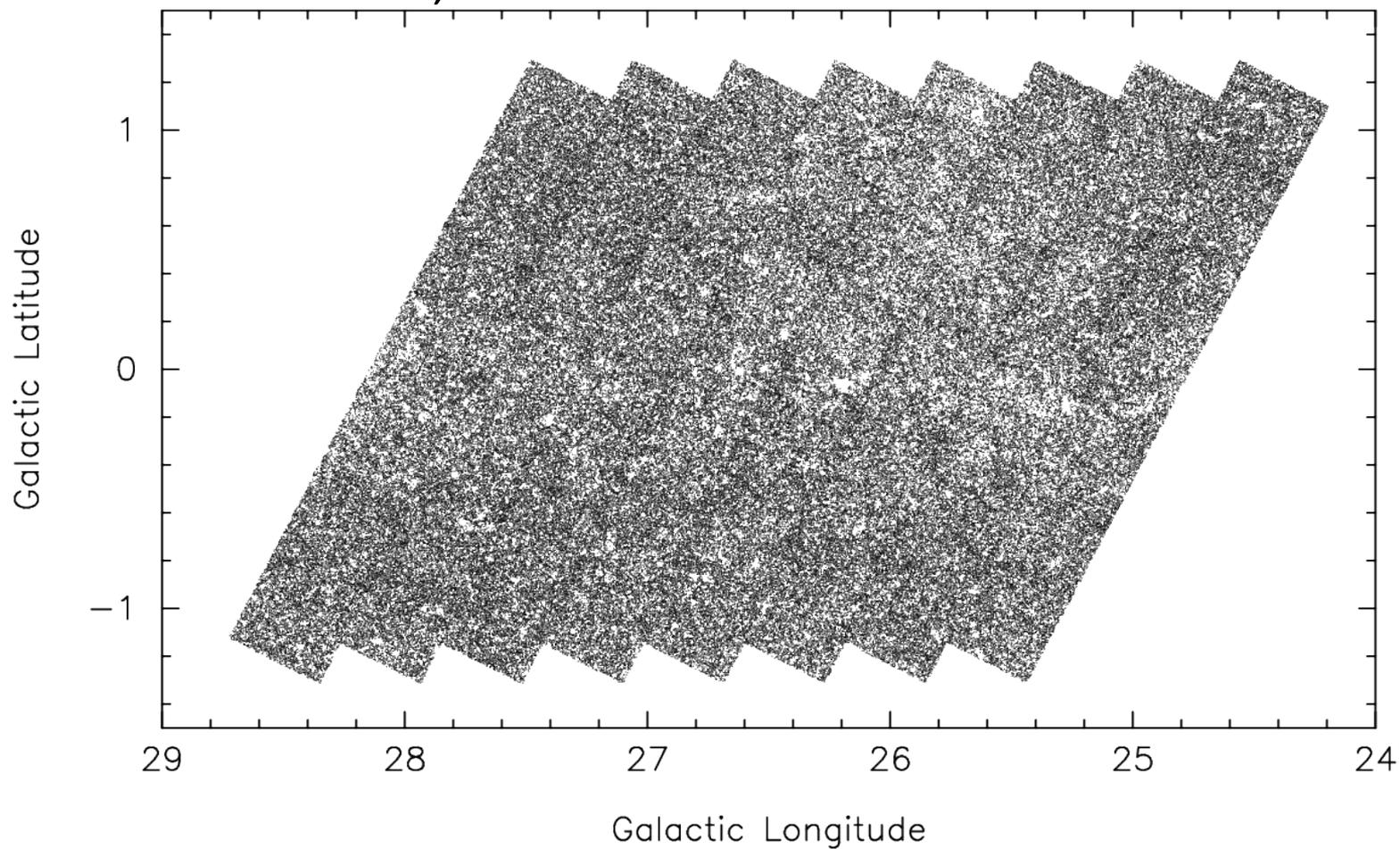
- 2015/4/22-2015/06/30 (約40夜)
- Ks-band のみ
- 露出 10sec x 8
- ディザリング直径: 90 arcsec
- Sub-area 0→55 の順
- 半自動観測
- 観測の流れ
 - (Dark frame 取得)
 - 観測
 - (Twilight Flat 取得)
 - Dark frame 取得

データ処理

1. ダーク引き、フラット処理
2. WCS 較正 (imwcs, SCamp)
3. 画像の重ね合わせ (SWarp, median 合成)
4. PSF 測光 (PSFEx + SExtractor)
 - 測光フレーム総数 1,635
5. 2MASS PSC 対応天体の選別
 - $\text{Sep} < 1 \text{ arcsec}$
6. ゼロ点較正 (wrt 2MASS Ks)
7. カタログ完成
 - レコード数 6,305,154

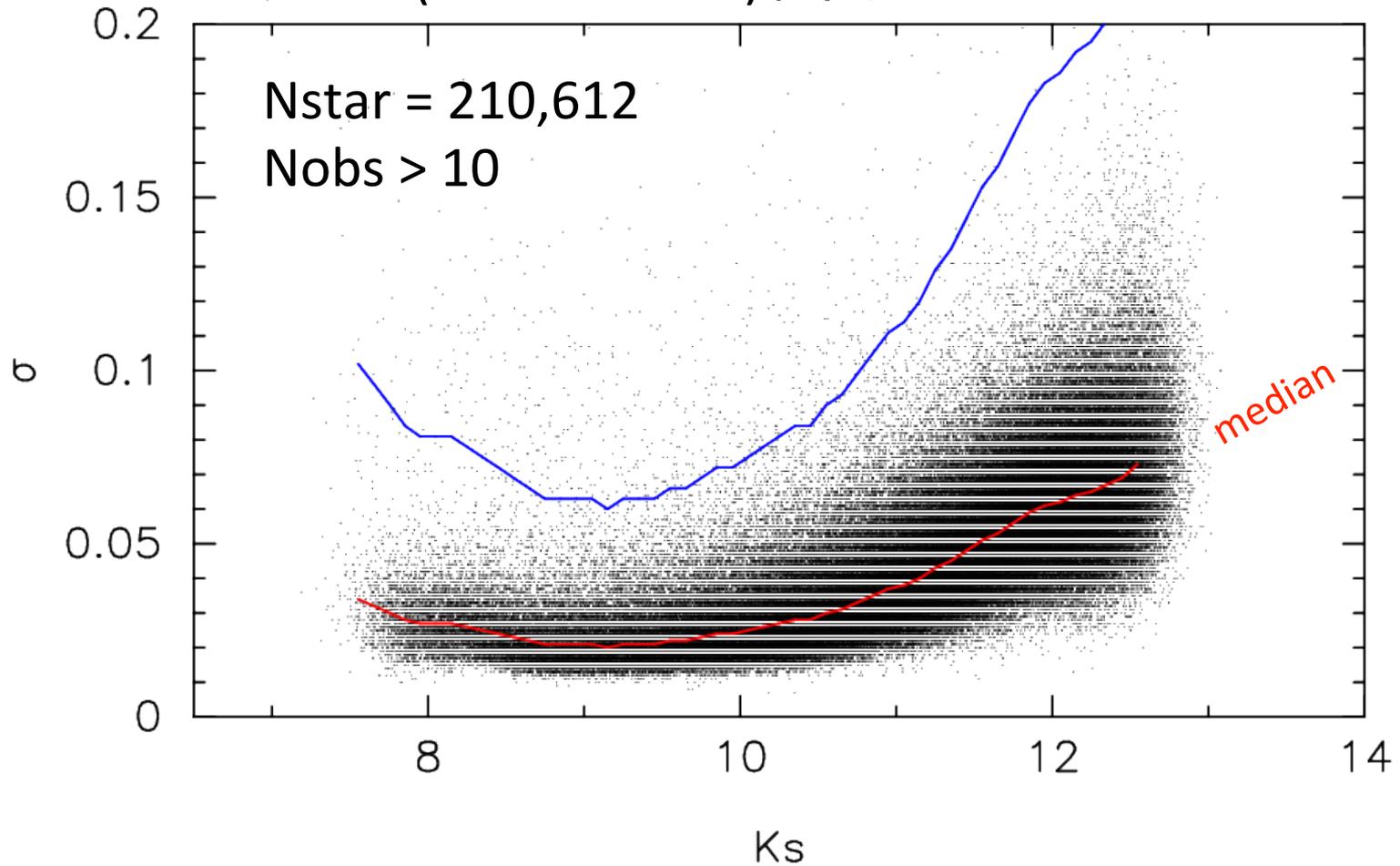
検出天体の分布

Nstar = 286,481



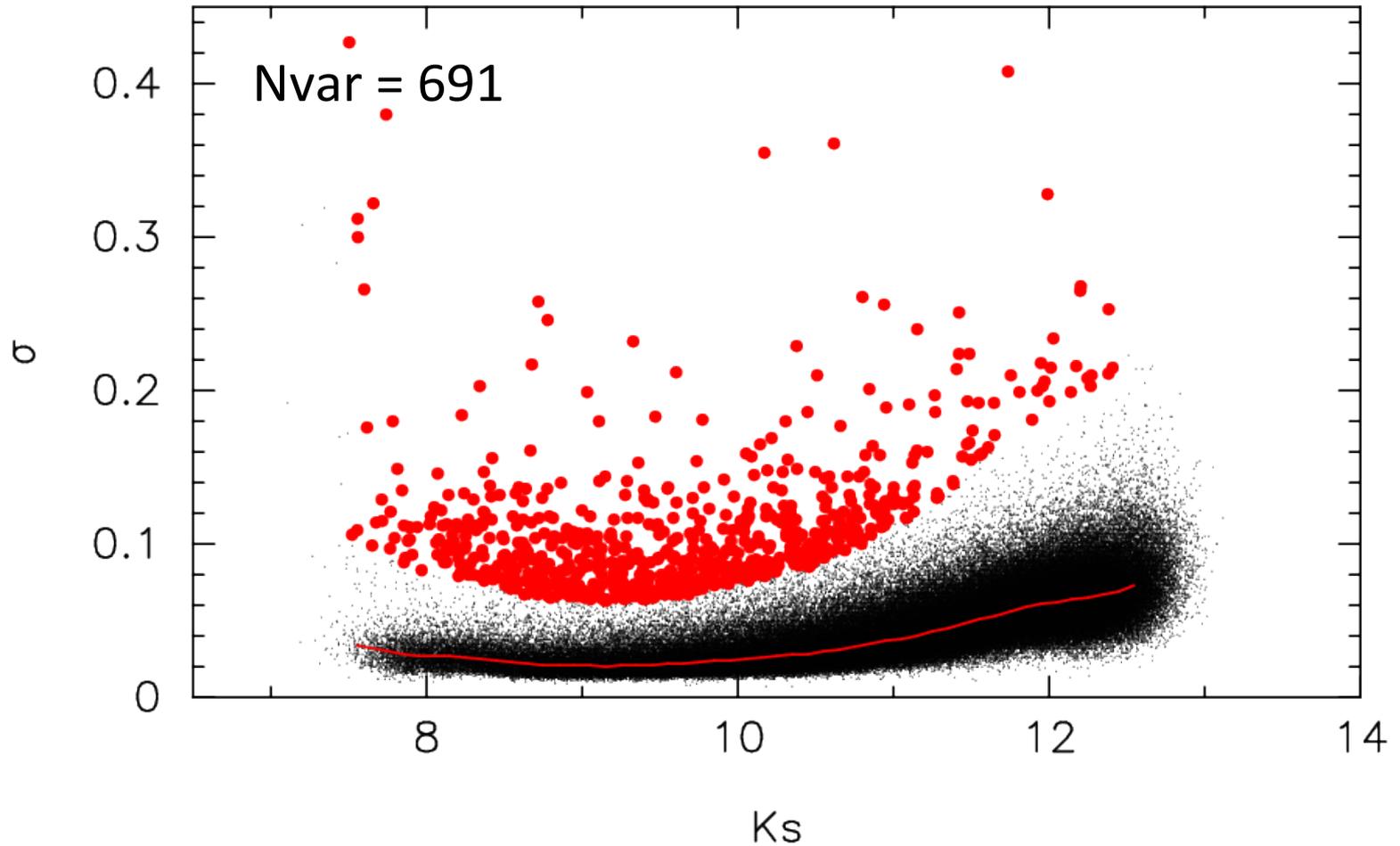
測光誤差の見積もり

明るい($8.7 < K_s < 9.5$)範囲で $\sigma = 0.021$

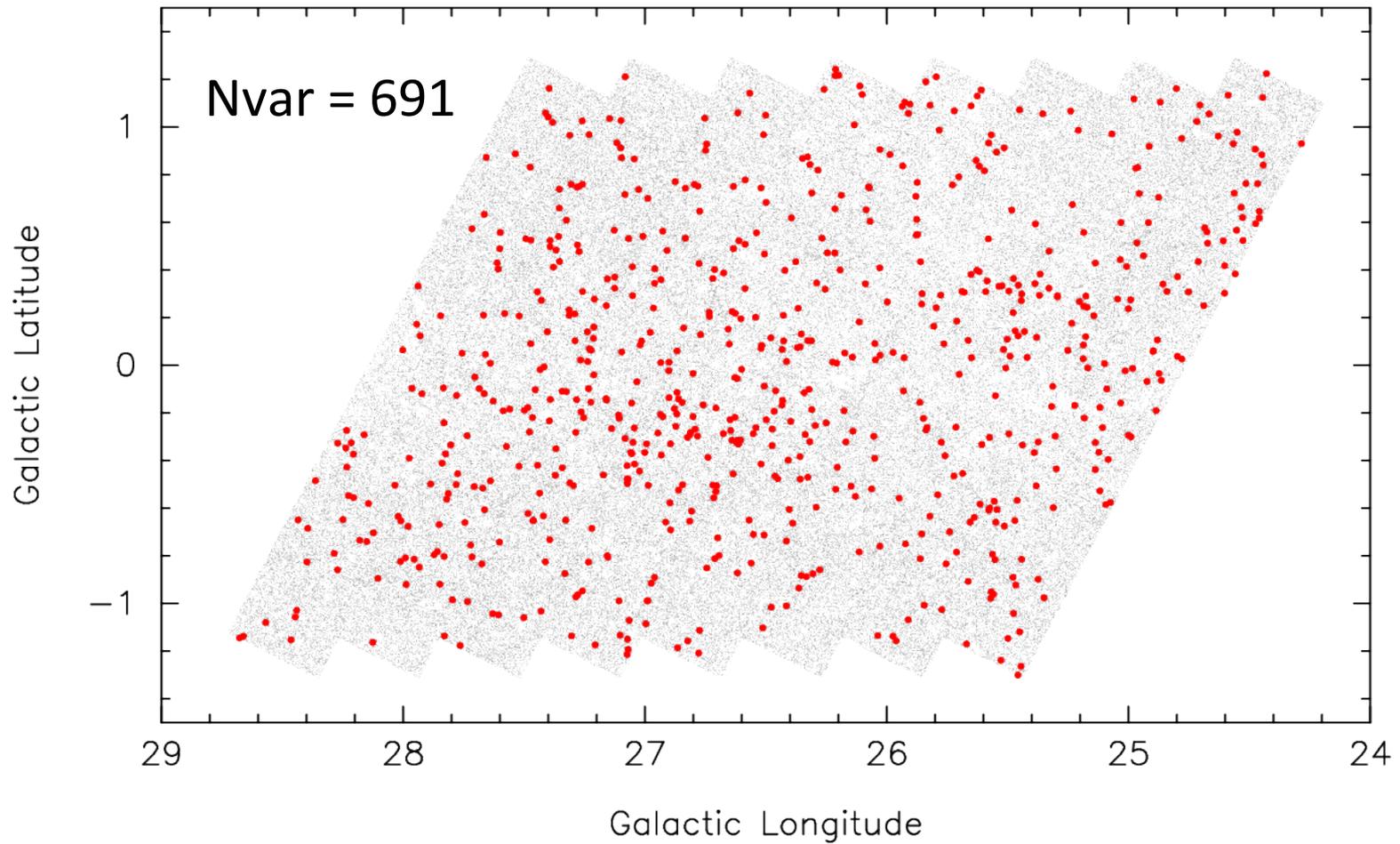


変光星候補

各等級で、 $\sigma > 3 \sigma_{\text{median}}$ を候補とした。

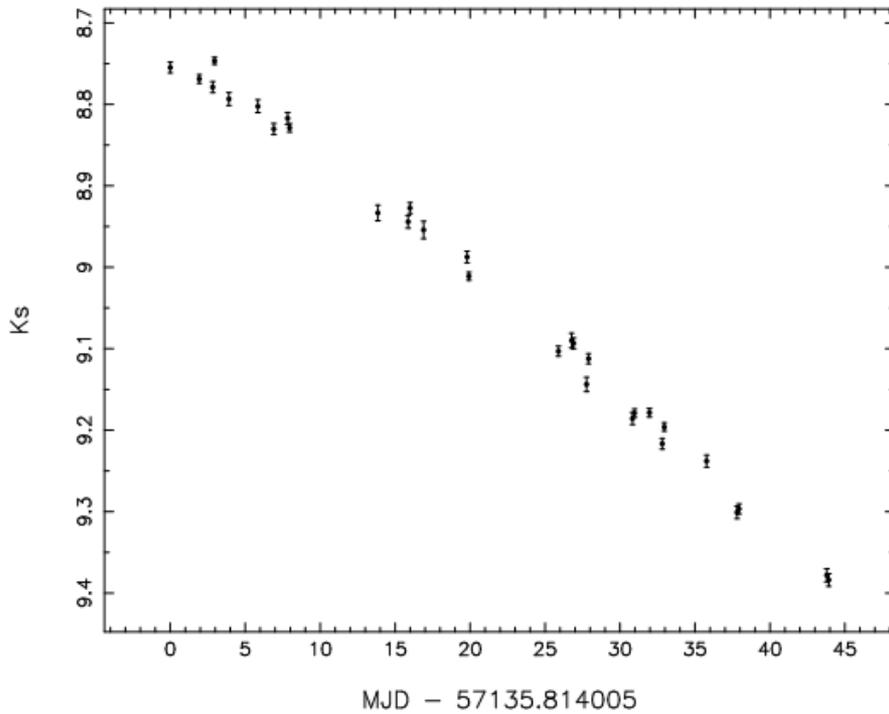


変光星候補の分布

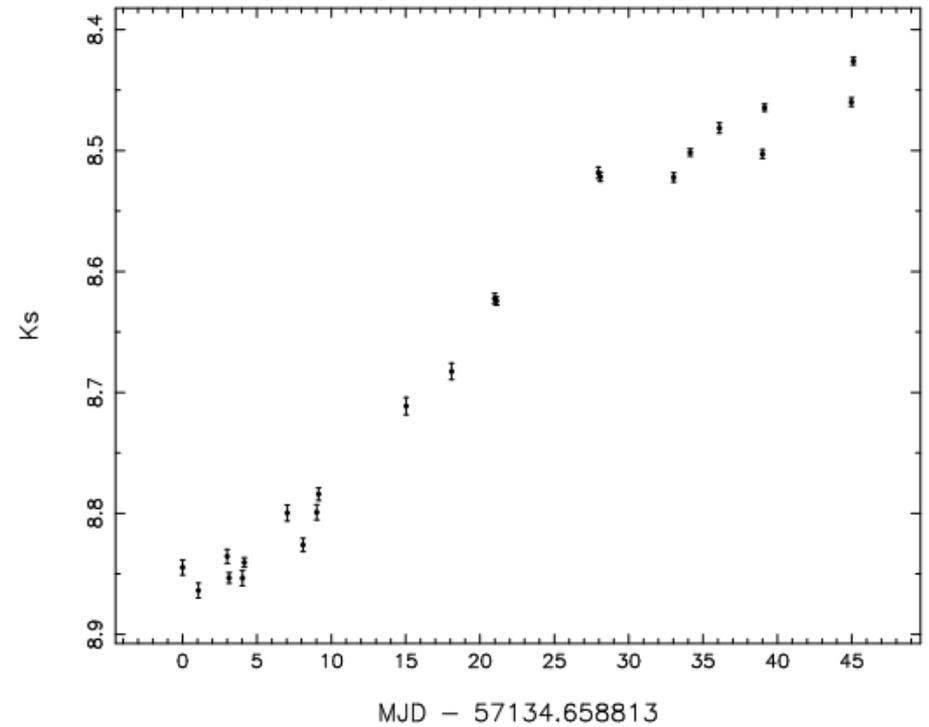


単調増減 (LPV)

J:13.565 H:10.976 Ks:9.533

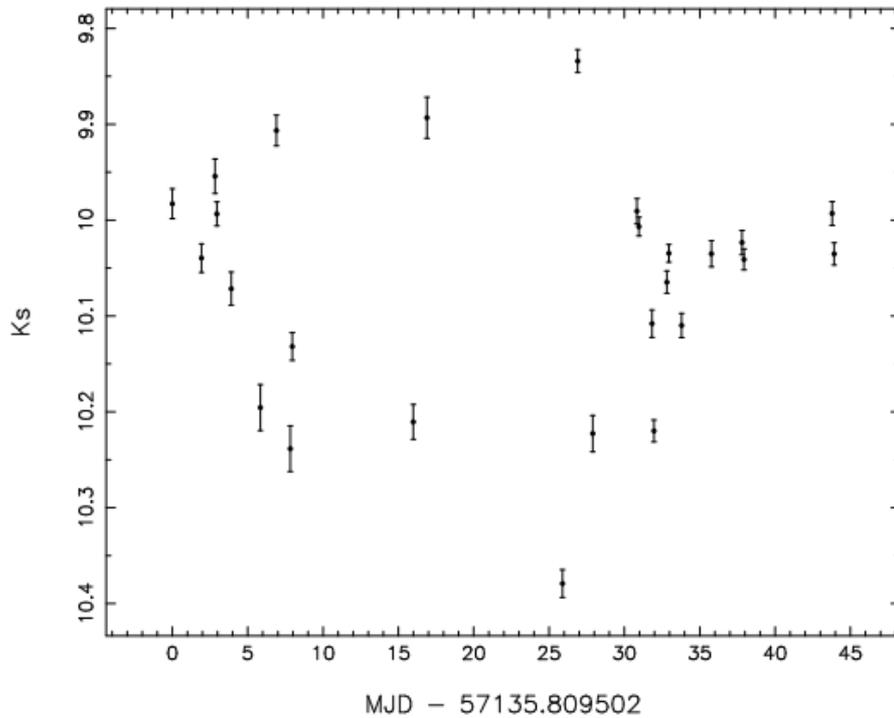


J:11.076 H:9.270 Ks:8.225

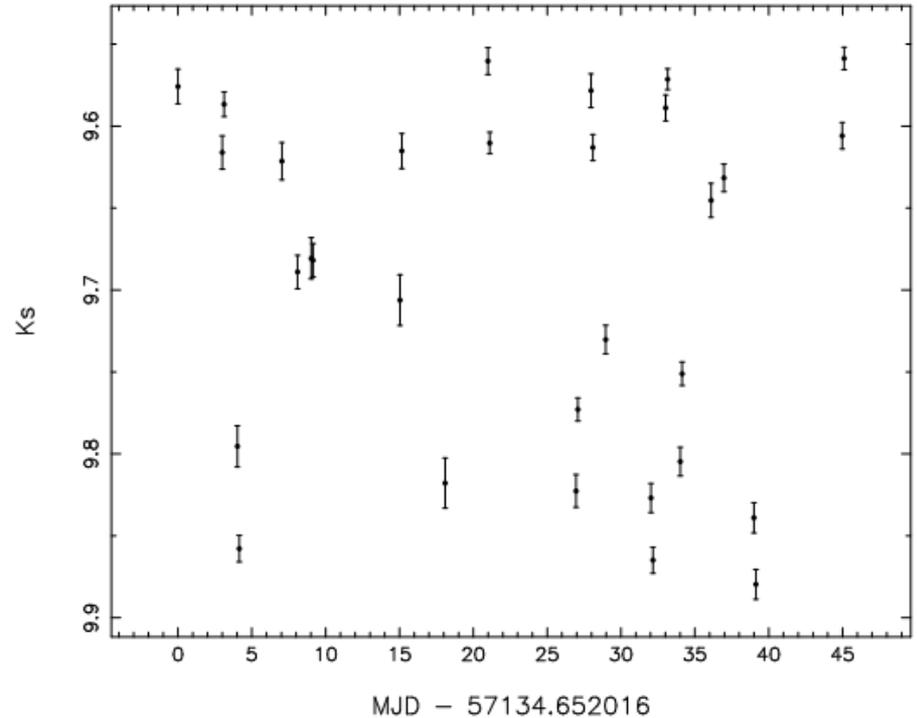


ガチャガチャタイプ (周期解析が待たれるもの)

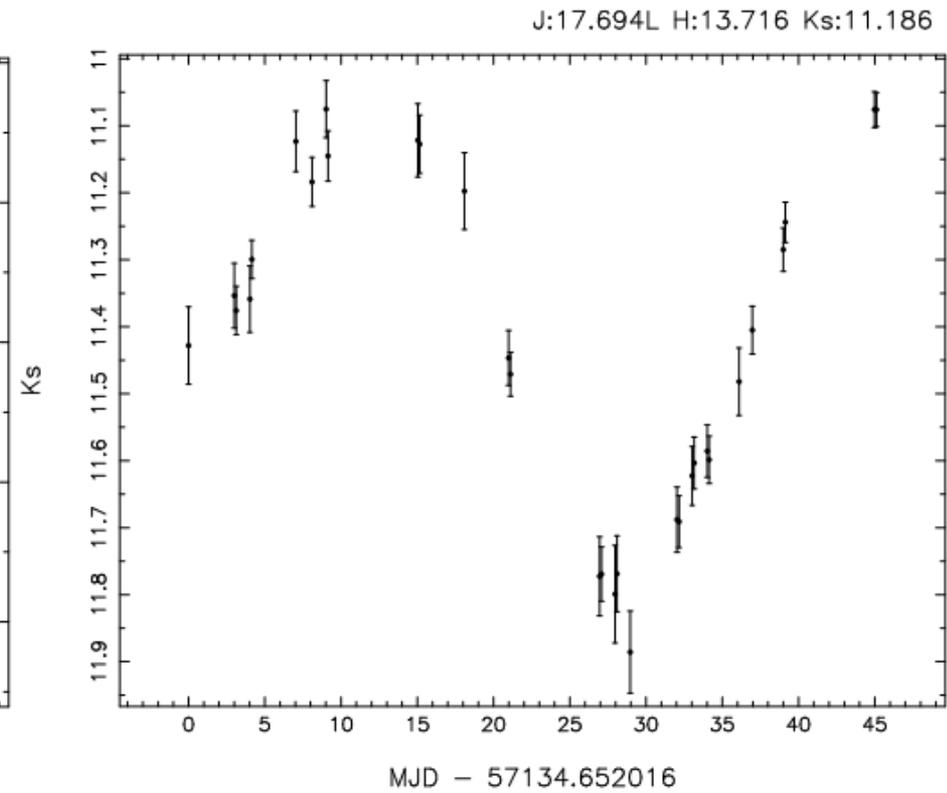
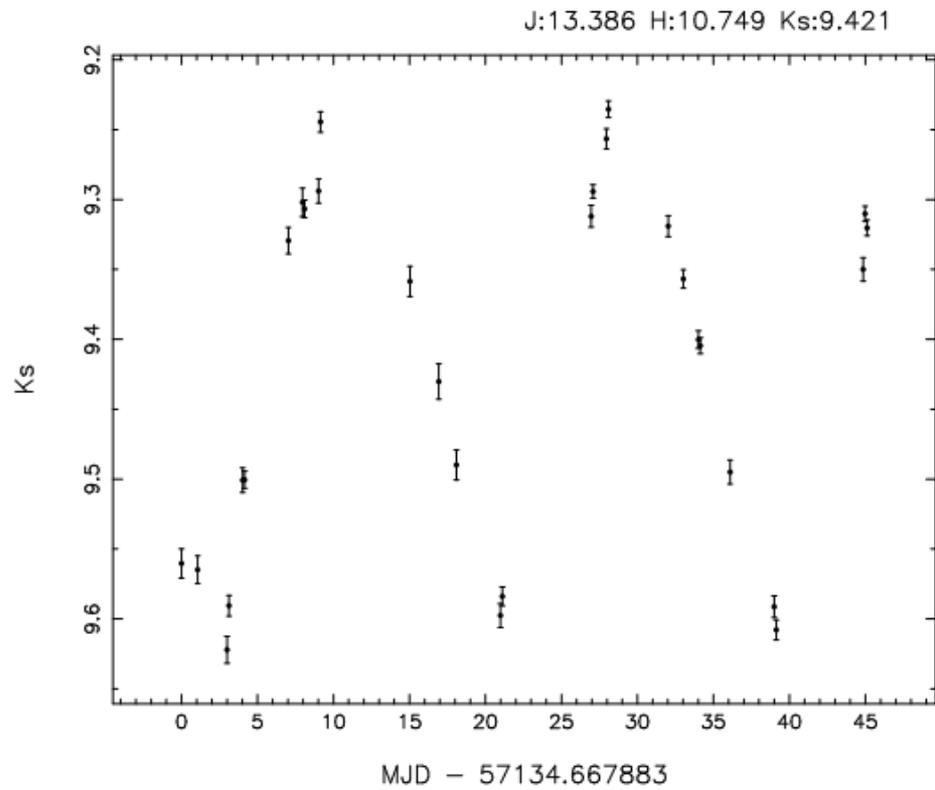
J:11.226 H:10.467 Ks:10.102



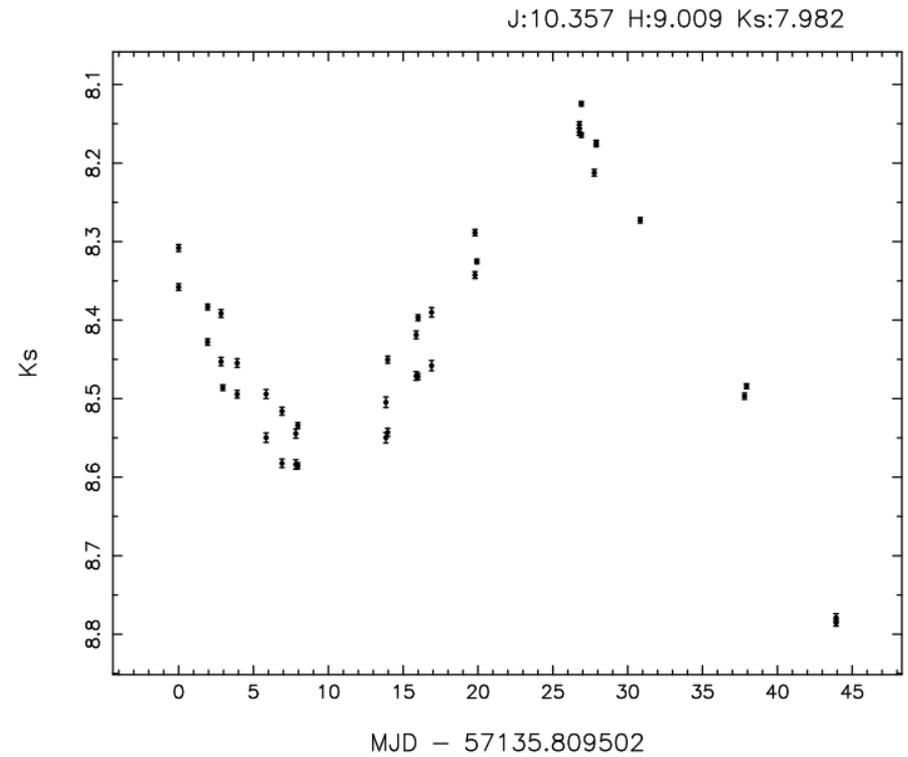
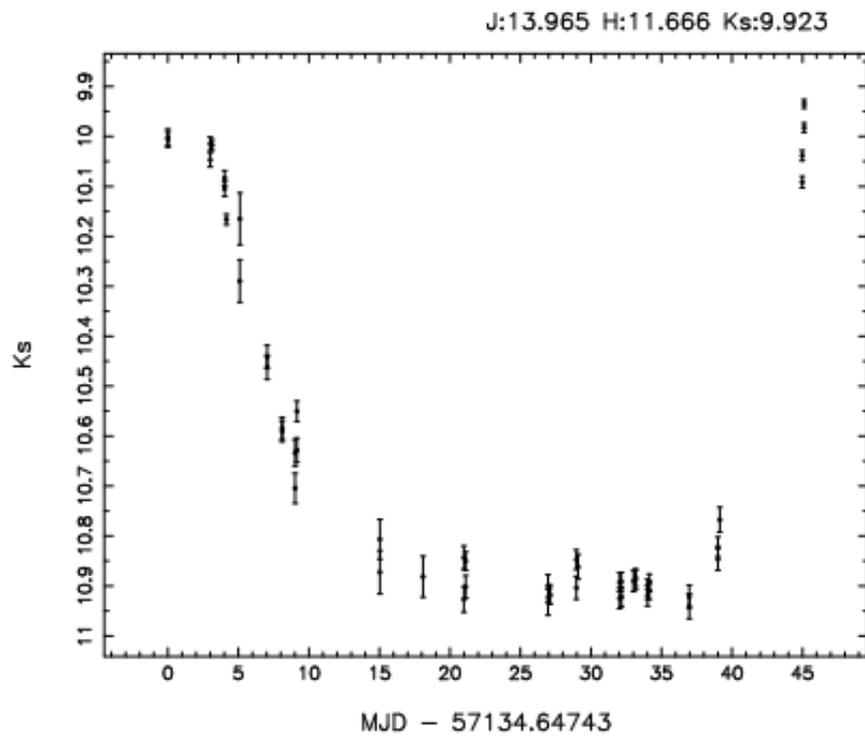
J:12.112L H:10.506 Ks:9.737



周期的 (Cepheid)



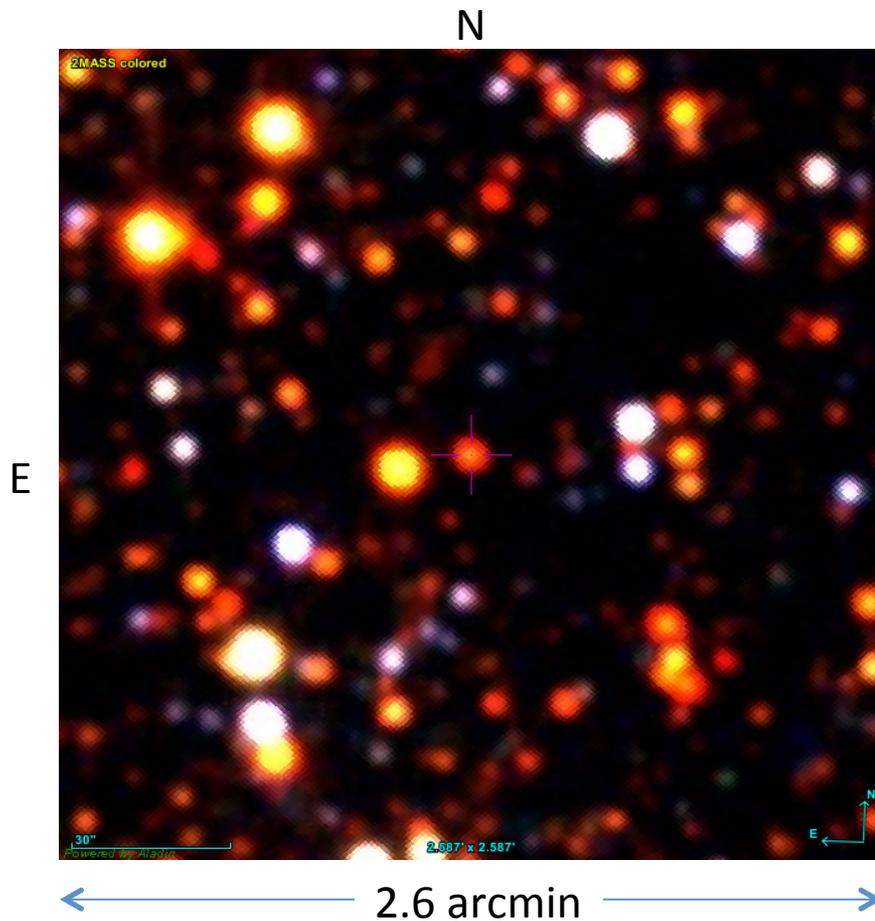
これなに？



現時点での光度曲線分類

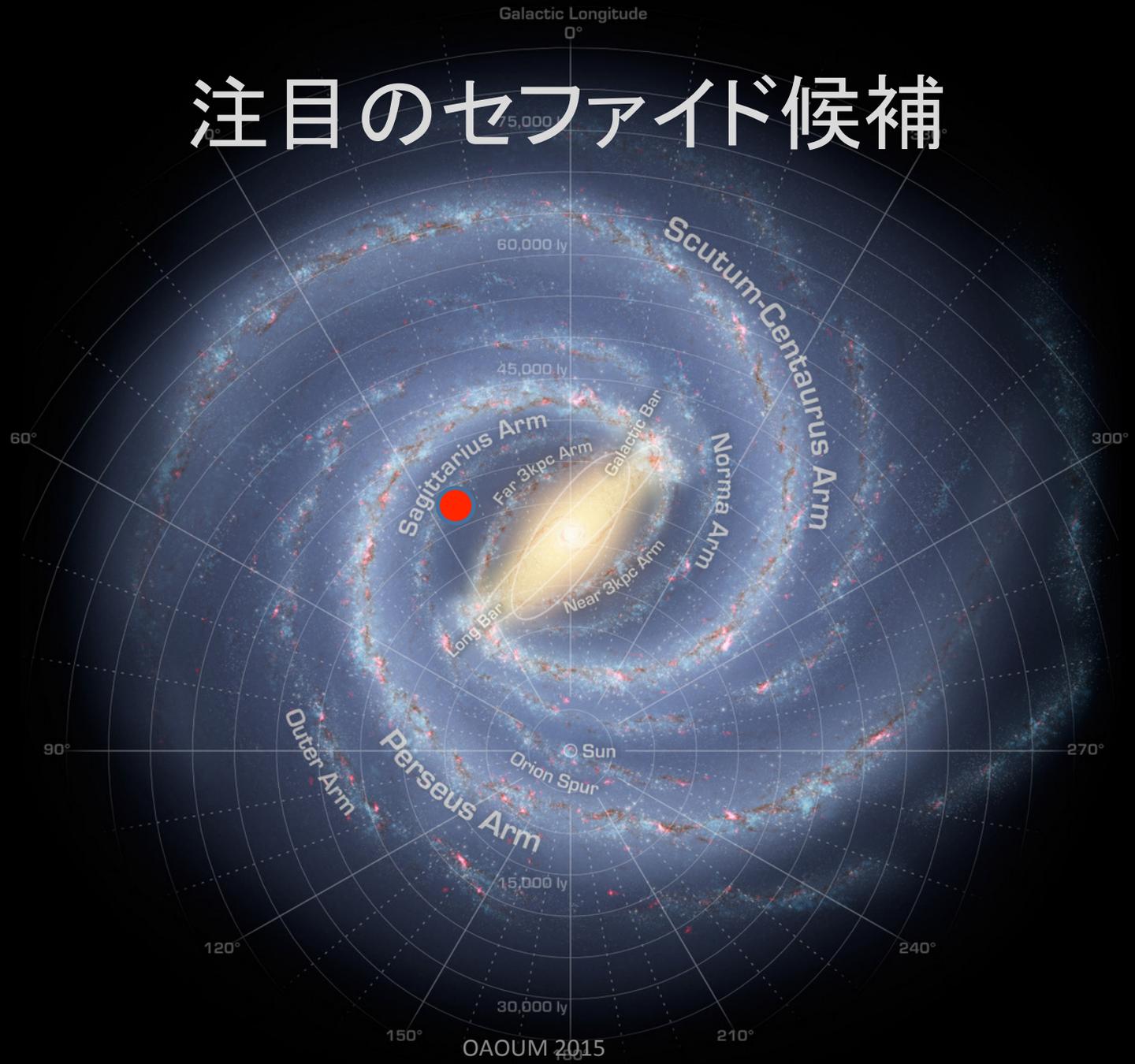
特徴	タイプ	数
単調増減、ピーク	LPV, DECP	324
ガチャガチャ	DCEP, EB +	262
周期的	DCEP	13 + 10
周期的	EB?	5
突発増光減光	?	3
一つ外れ値	おそらくゴミ	40
Poor S/N, 観測回数少	解析不能	33
総数		690

注目のセファイド候補



l, b (deg)	24.9, 0.1
J (2MASS)	17.694L
H(2MASS)	13.716
Ks(2MASS)	11.186
<Ks>	11.445
σ Ks	0.257
N visit	30
H-Ks (2MASS)	2.53
E(H-Ks)	2.46
Ak	4.01
Period (day)	34.599
Distance (kpc)	9.99

注目のセファイド候補



まとめ

- 銀河面のパイロットサーベイを実施している
- 特定天域(6平方度)から
 - 691個の変光星候補天体を検出した
 - LPV, Cepheid ほかが見つかった
 - 半数弱のタイプ決定には周期解析が必要
- 距離 10kpc, $A_v=4.0$ の Cepheid 候補が見つかった
- OAOWFC の像質改善がなされた
 - 視野全域で FWHM=2 pix