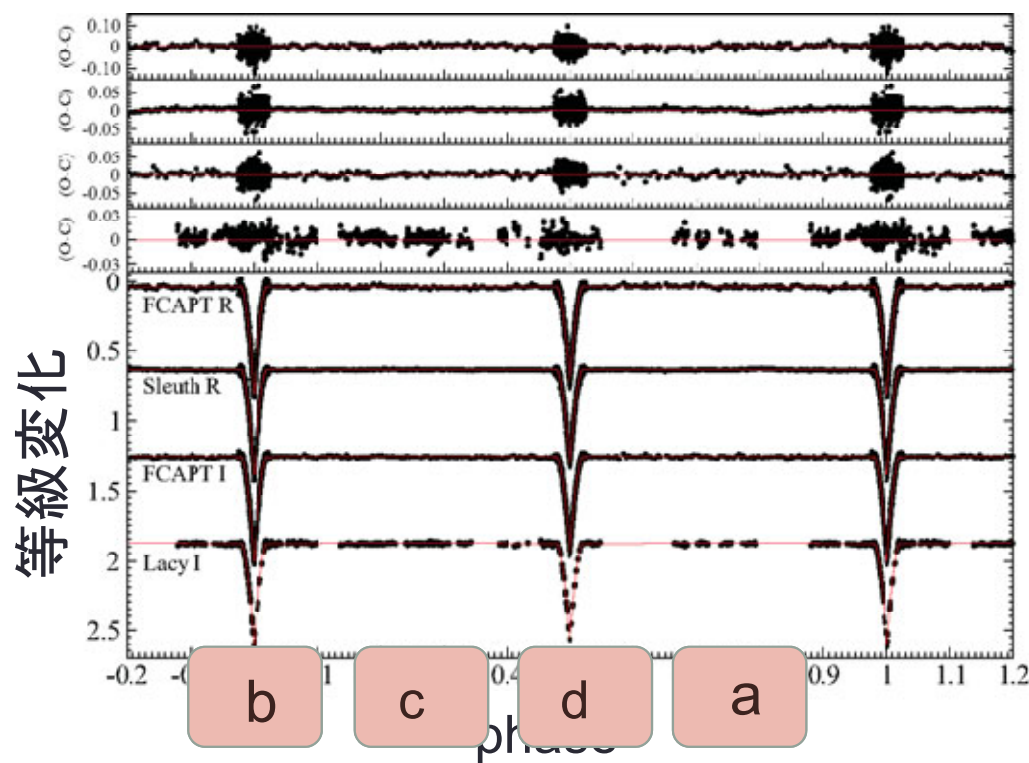
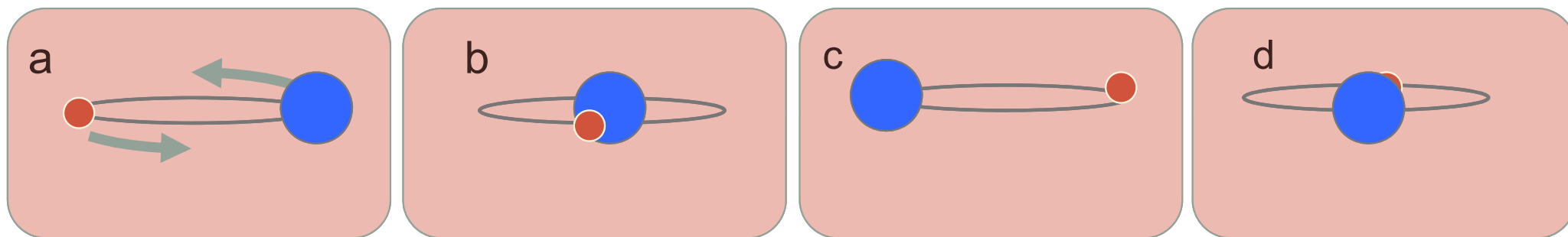


2011/3/10 ANIRサイエンスWS

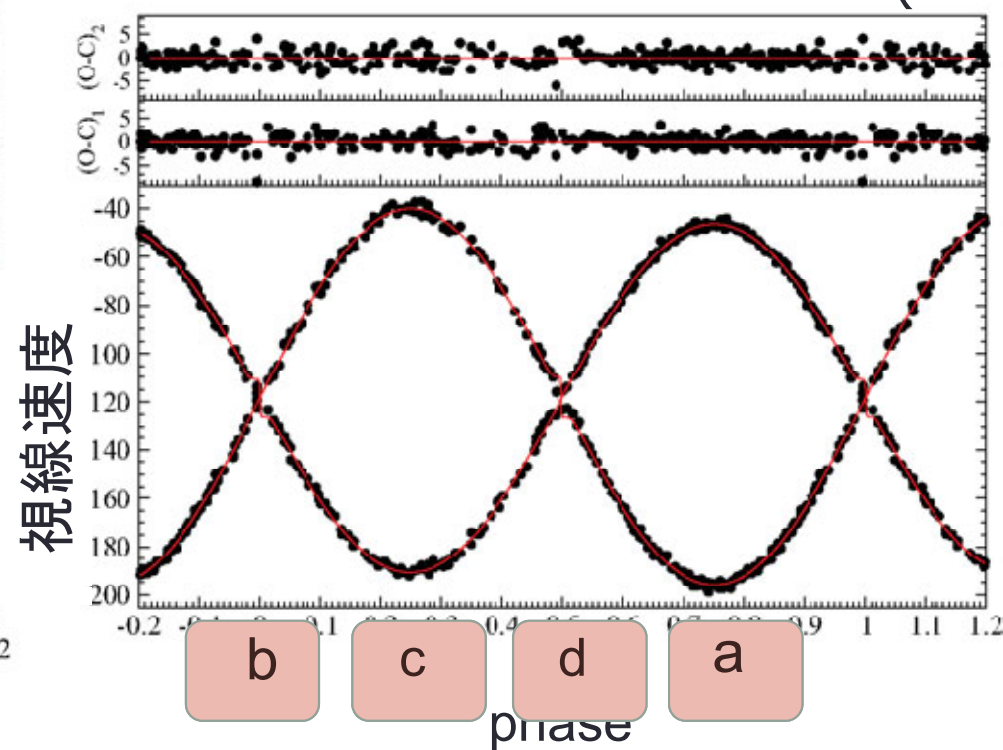
YSO食連星の探査

中島 亜紗美(東大), 山下 卓也(国立天文台)

食連星 = 連星系を(ほぼ)真横から見た天体



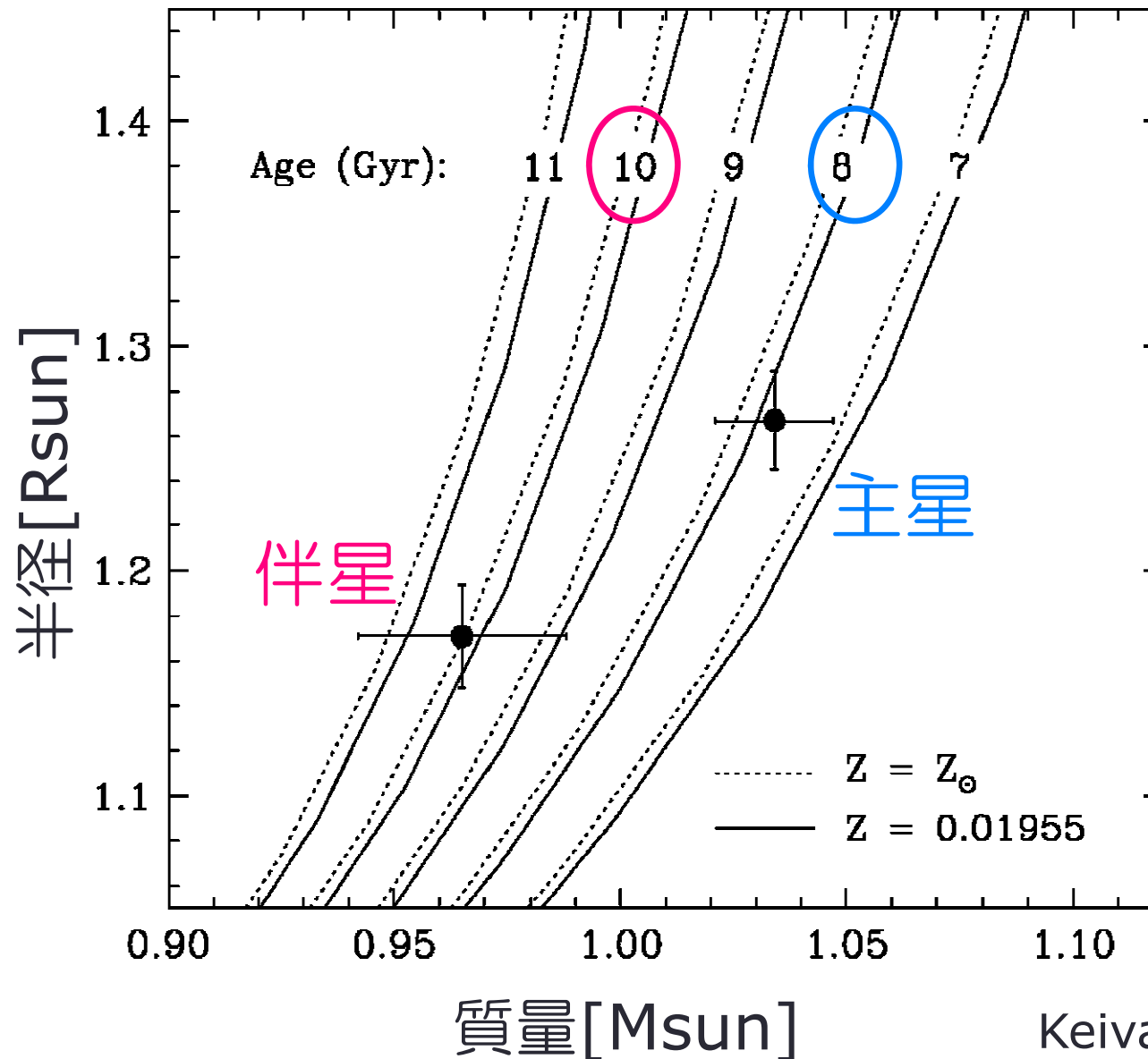
Marales et al. (2009)



食連星の観測

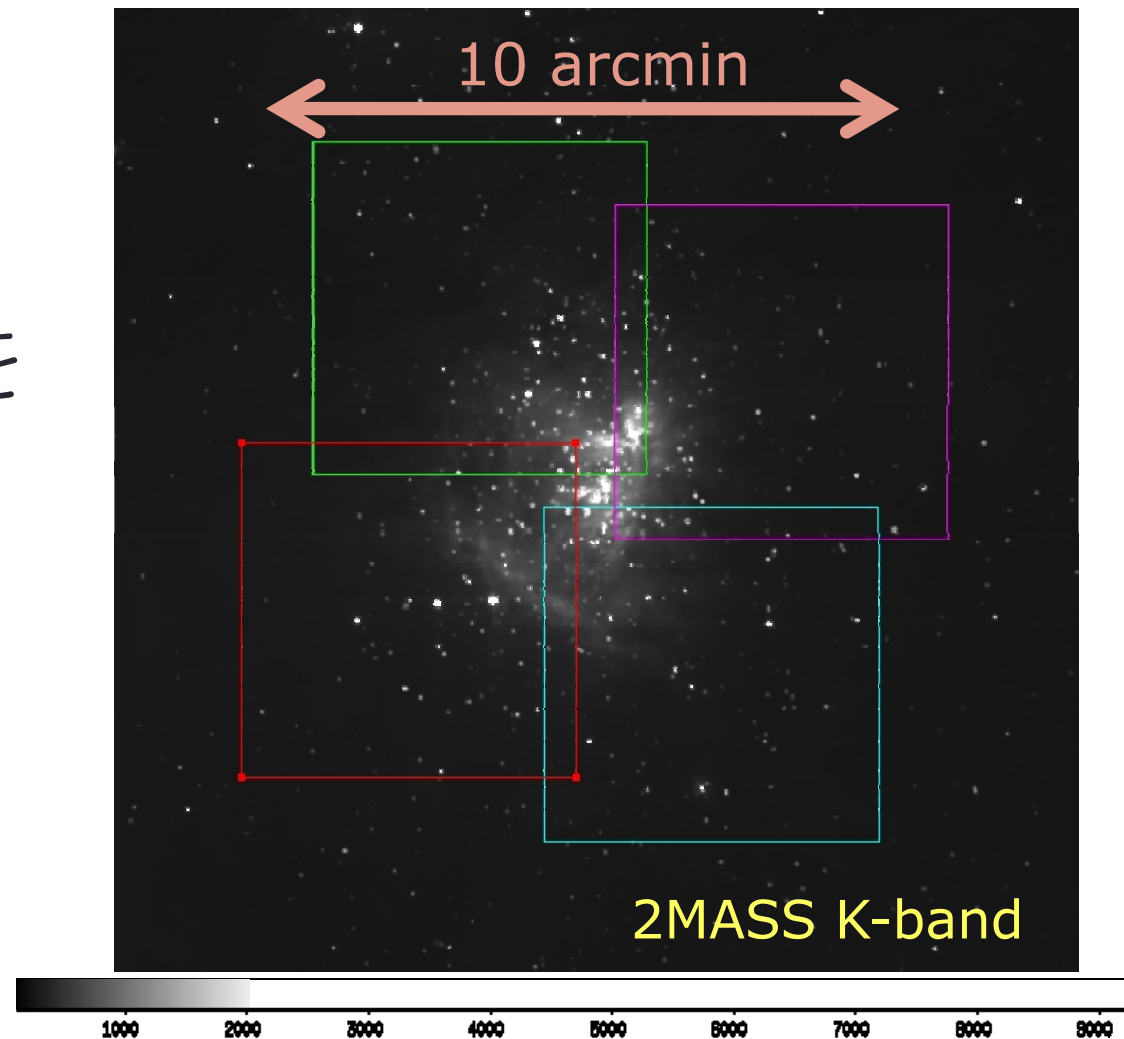
- 複数bandのライトカーブと視線速度を測定、合わせて解析
⇒ 2つの星の質量、半径、表面重力、温度、光度を
食連星までの距離によらずに、直接かつ正確に測定可能
- 星年齢の決定に用いられる理論進化モデルを検証できる
 - ：主星と伴星の年齢、金属量は同じ（はず）
 - 測定した物理量からモデルを介して予想される主星と伴星の年齢の差： $\Delta\tau$ ← ゼロになるのが理想
 - $\Delta\tau$ の大きさから、進化モデルのエラーをテストできる
- $<1M_{\text{sun}}$ の前主系列星では、既知の食連星は僅か6つ
(Irwin et al. 2007)

食連星による星進化モデル検証の例



ONCにおける近赤外線食連星サーベイ

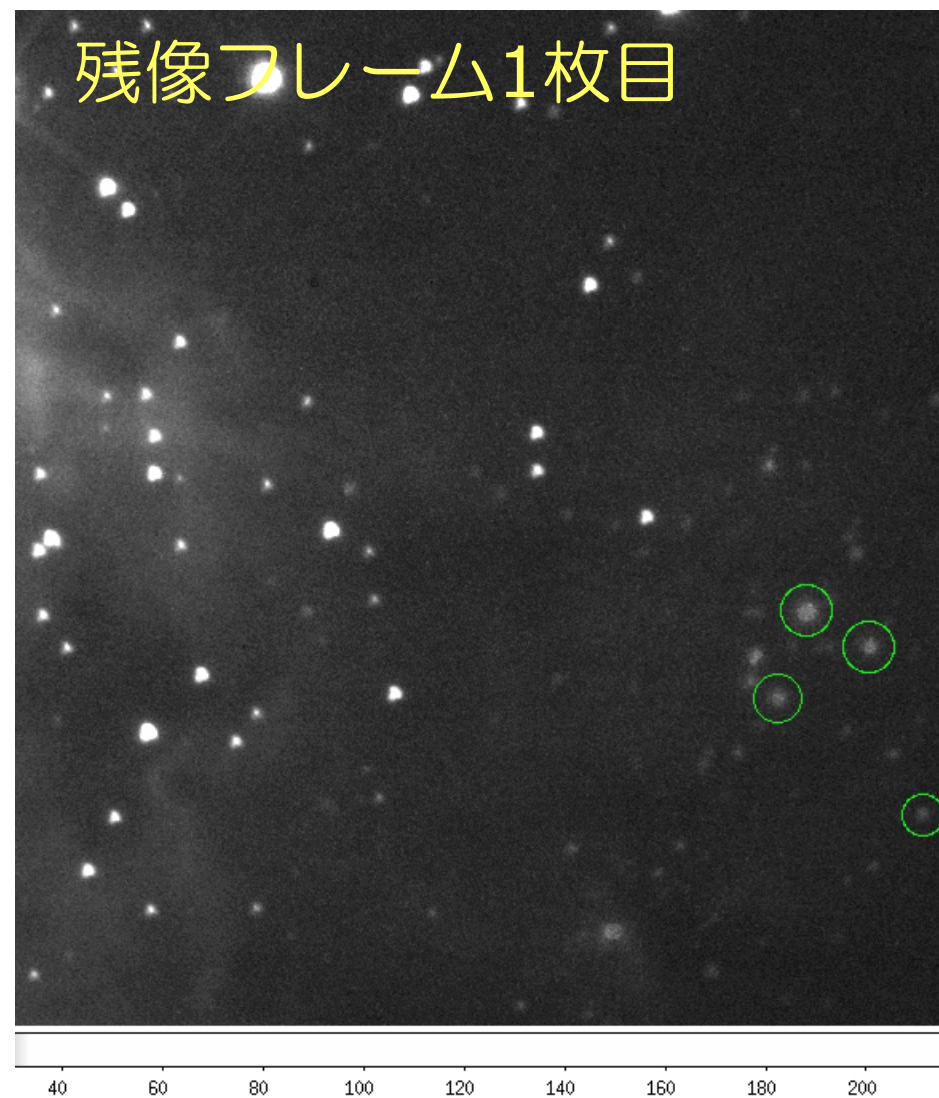
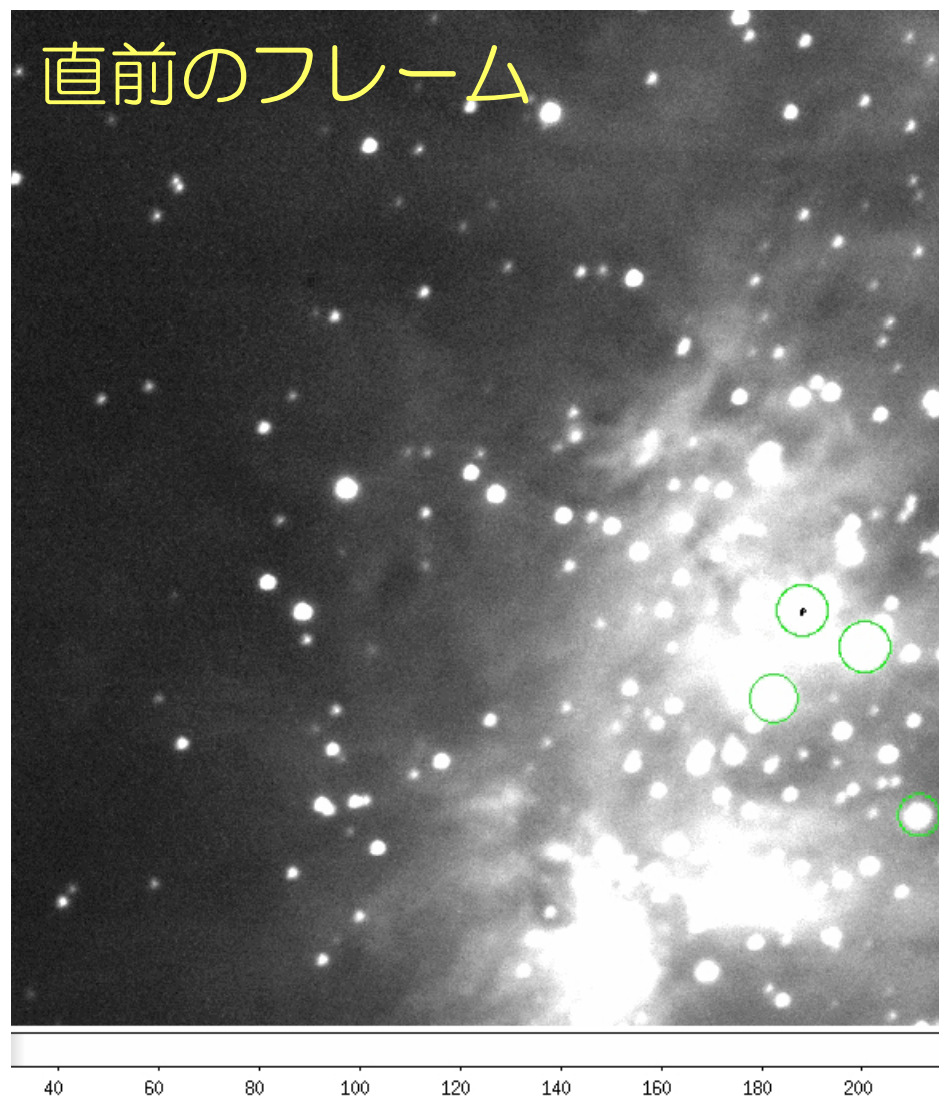
- 従来より赤い食連星を
=若い、低質量
見つけたい！
- オリオン大星雲の
中心領域10分角四方を
測光モニター
 - $\sim 1\text{Myr}$ 、 $\sim 450\text{pc}$
 - 大質量星形成領域
 - 測光対象 ≤ 1000 天体
 - 測光周期 ~ 15 分
 - Ks-band
 - 相対測光



ANIRによる観測 ～S10B期～

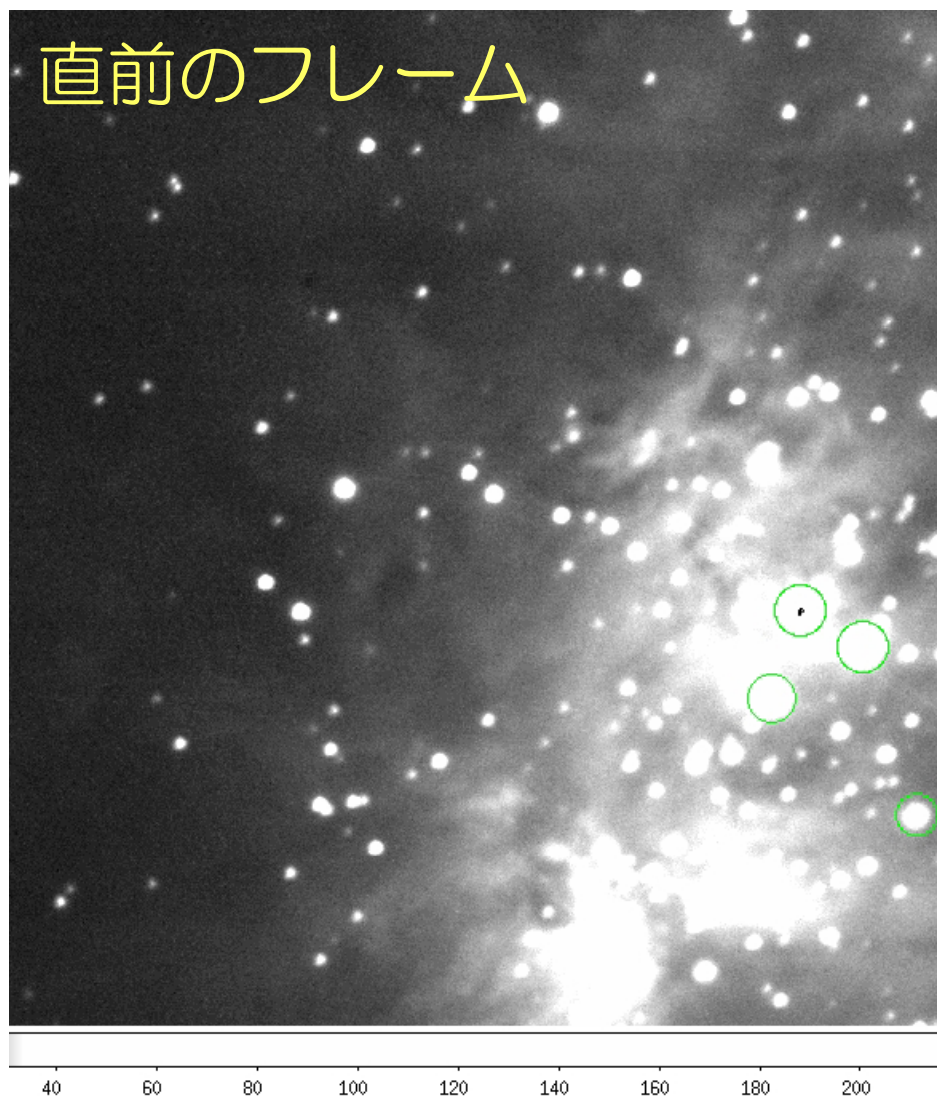
- このときは、測光精度の検証が目的
 - Ks-band
 - 2010/10/16 4.2s x 18frame x 4field x 3 cycle x 2pattern
 - 2010/10/21 4.2s x 18frame x 4field x 2 cycle x 2pattern
4.2s x 4dither x 3cycle x 4field x 2cycle
- 課題
 - 明るいnebulaの背景光
 - 明るい天体のサチュレーション、残像
 - 相対測光の参照星選び
 - オフセットの時間変化（リセットアノマリー）
 - 1枚目はダークが明るい？
 - ダークフレームのパターンが時間変動する？
 - 感度の時間変化？
 - 精度の良いフラットの作成
 - リニアリティのチェック
 - S11A観測で露出時間を変化させたドームフラットの取得をお願い致します。

明るい天体の残像

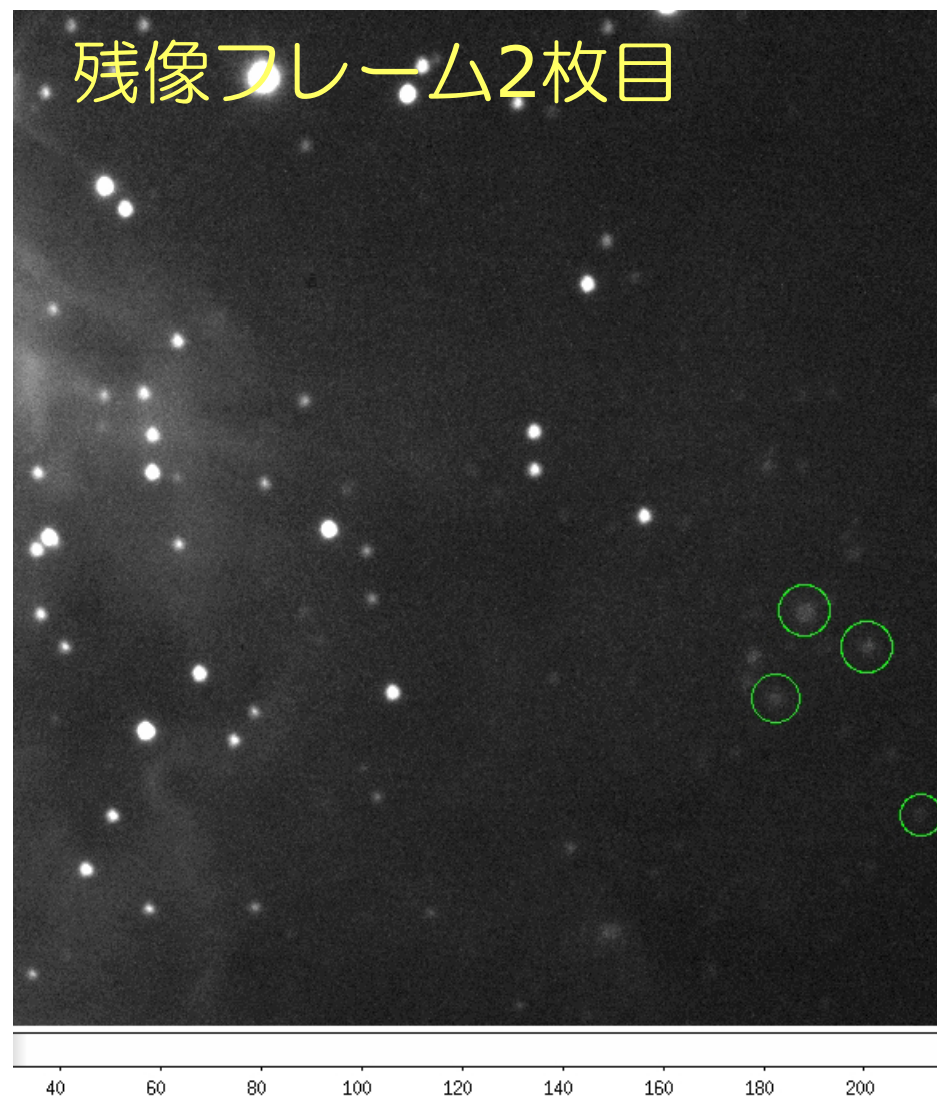


明るい天体の残像

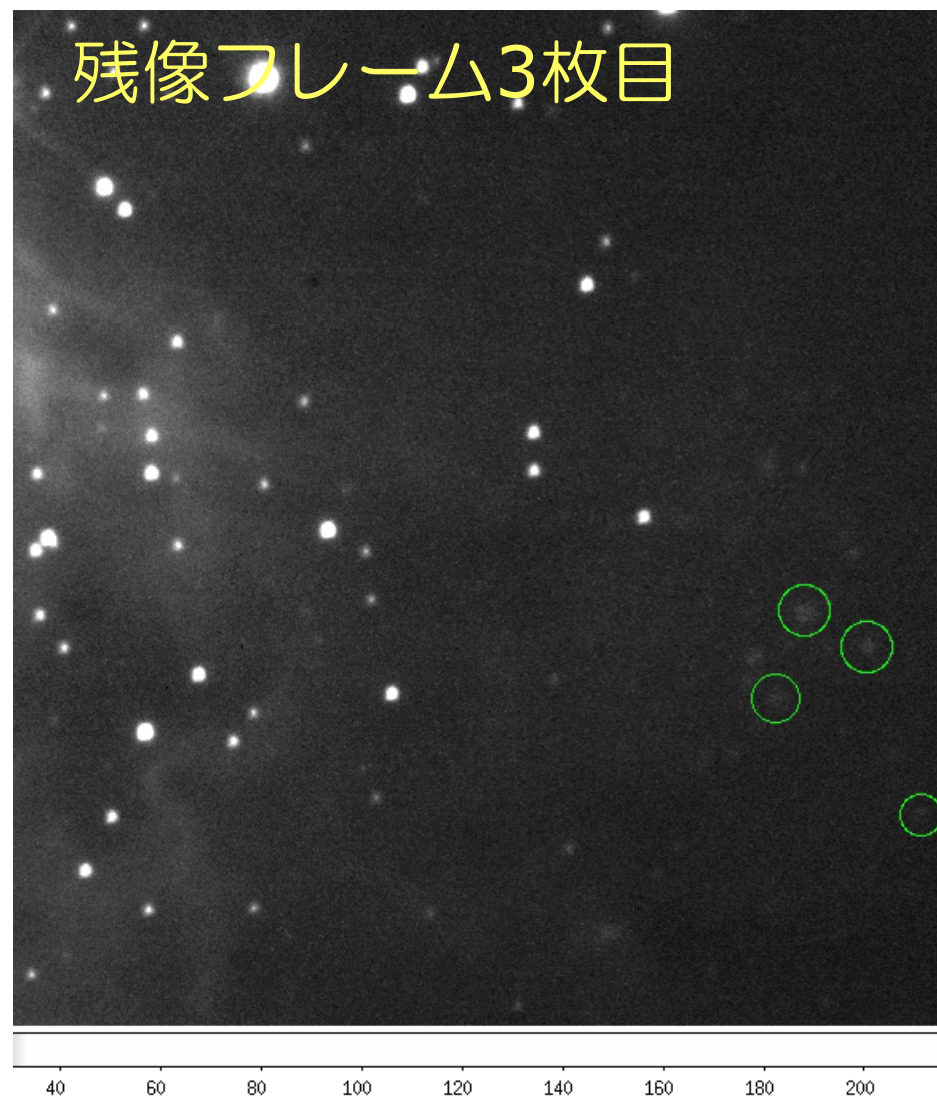
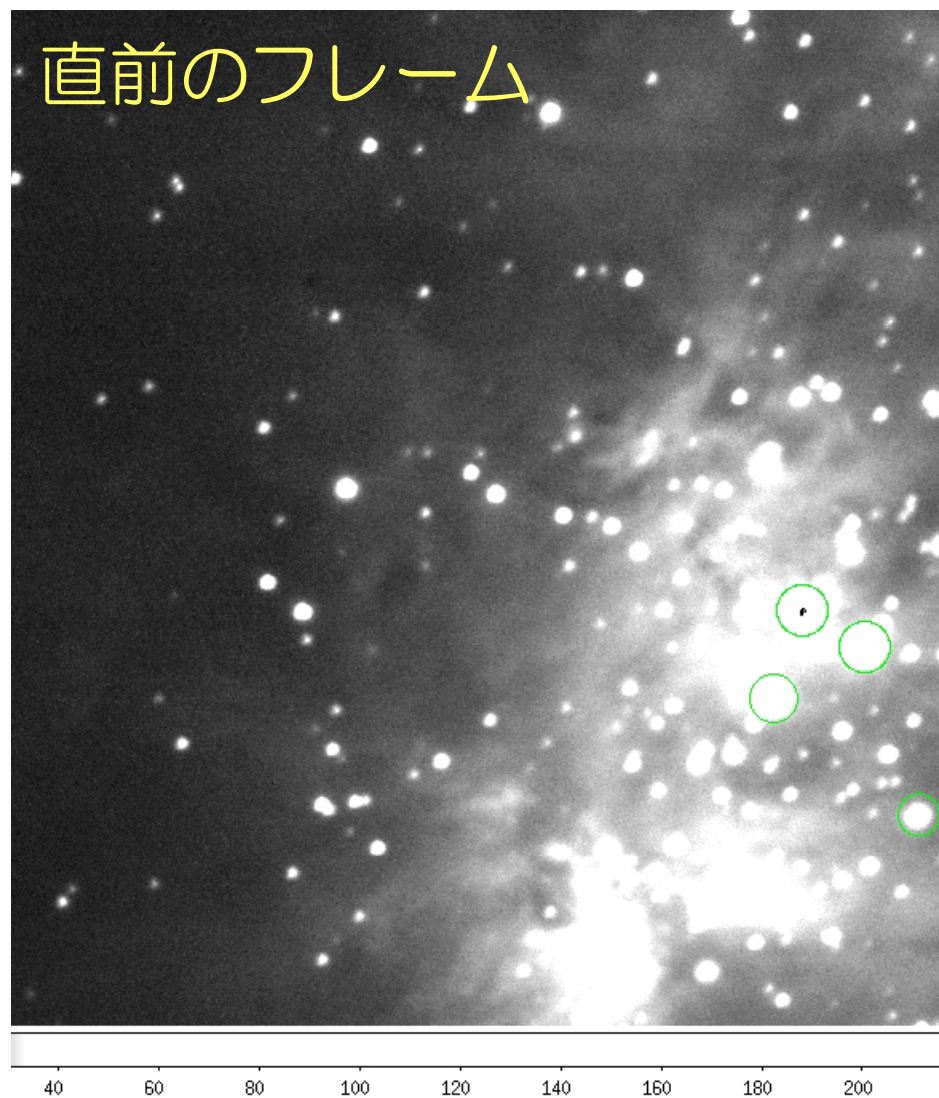
直前のフレーム



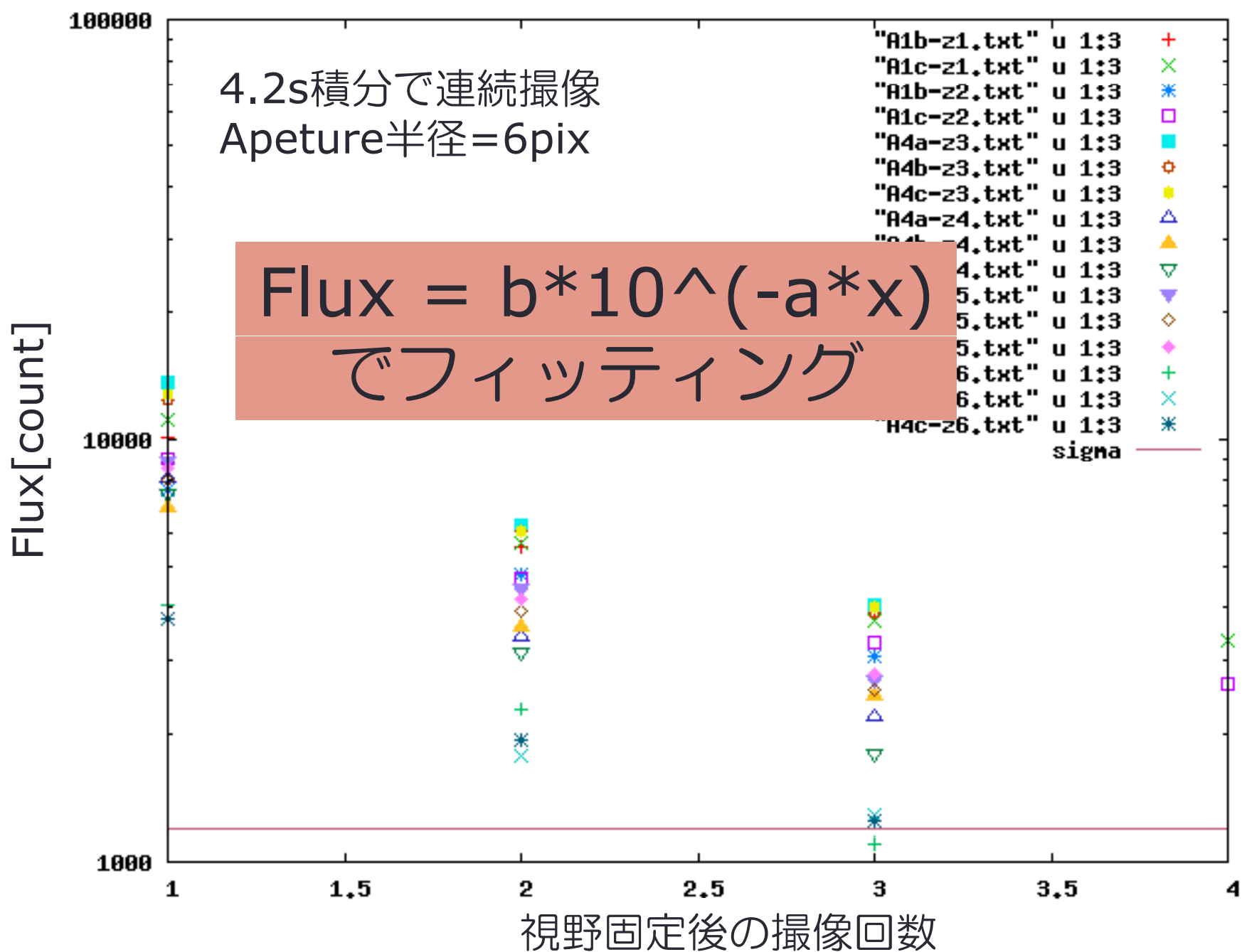
残像フレーム2枚目



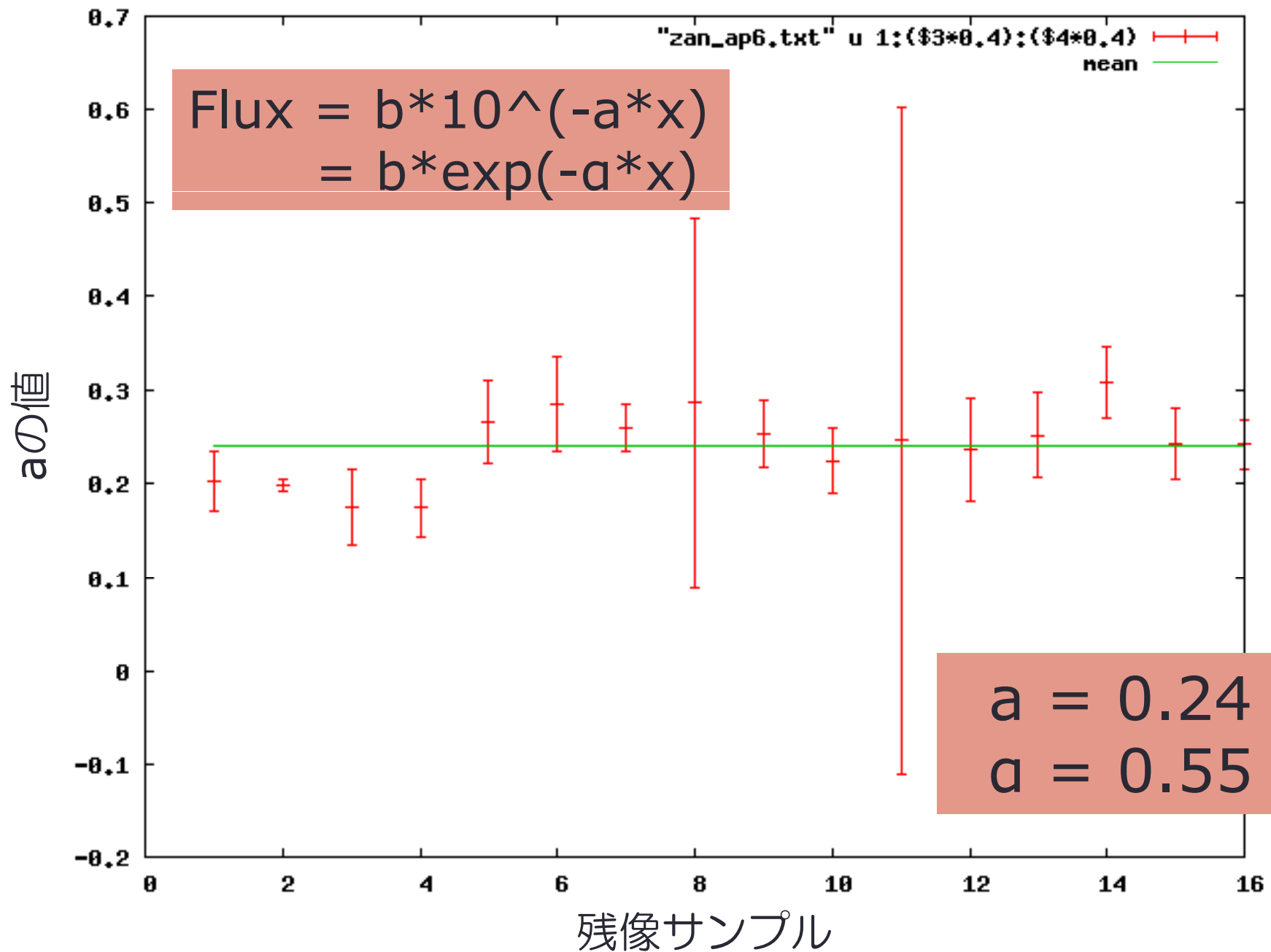
明るい天体の残像



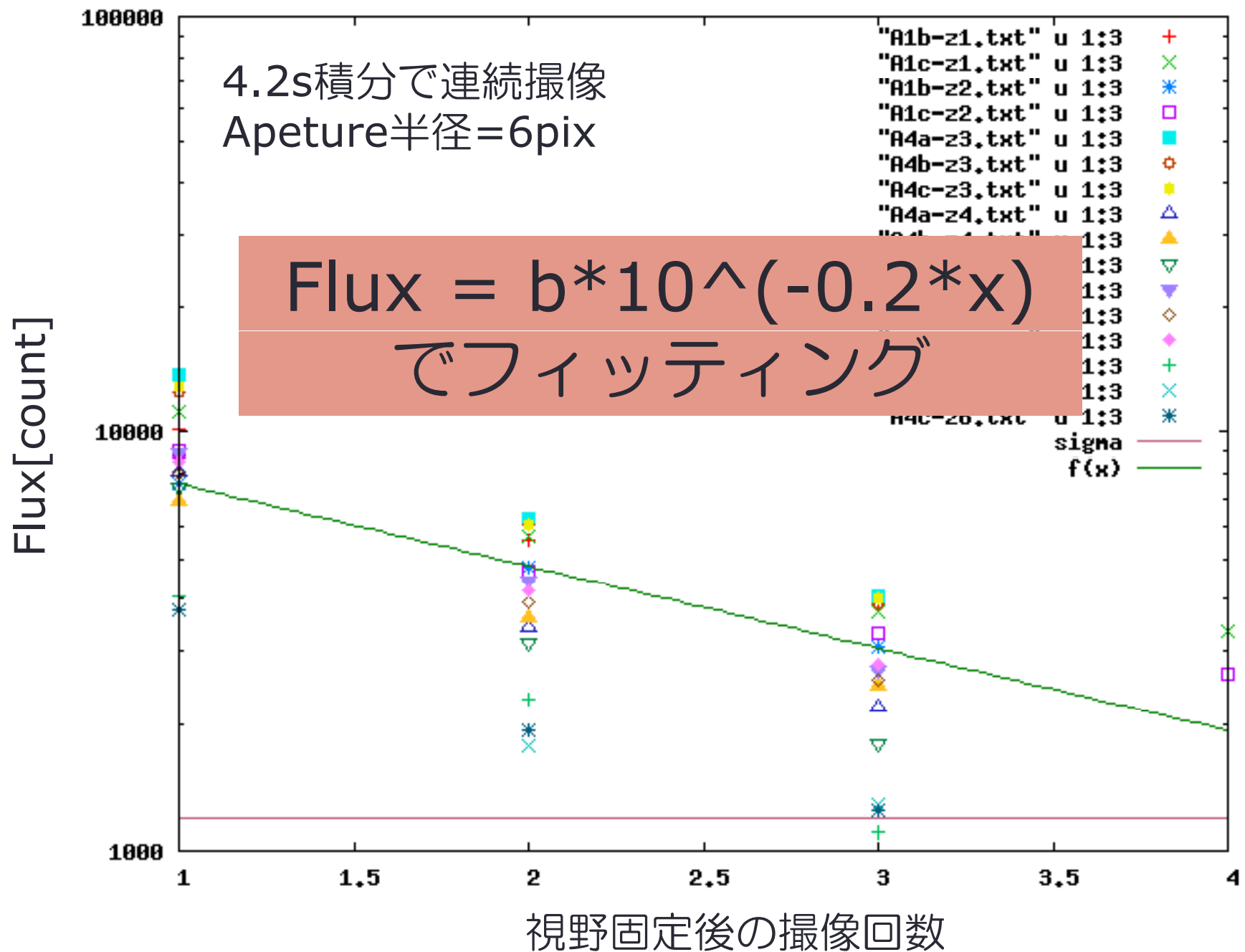
残像減衰のタイムスケール



残像減衰のタイムスケール



残像減衰のタイムスケール



YSO食連星サーベイの戦略

- 明るい天体までサチらせずに測光するために、
 - 最短積分時間（4.2s）で。
- 測光サンプルを多く確保するために、
 - 天体密度の大きい領域で。ただし、PSFが重なり合うほど多すぎるのはNG
- (星とダークの)残像の影響を避けるために、
 - ディザリングはしない。
 - 同じ視野で連続して撮像する。
(残像を気にせず使えるのは~5枚目以降)
 - 「1枚目」で作ったフラットフレームは使えない!?
- サイエンスとしてより面白いのは、
 - より若い星形成領域
 - より近い星形成領域 ← 軽い天体まで受かる
 - より深い観測

S11A期 観測提案

- Ks-band, 4.2s積分, ディザリング無し, 測光標準星不要
- 4視野で10'x10'をカバー、15分間で1サイクル
- 6時間連続観測 x 2晩(2領域、 ρ OphとM17)
- 1%精度の測光観測が行える、晴天かつ仰角が高い時間帯を希望

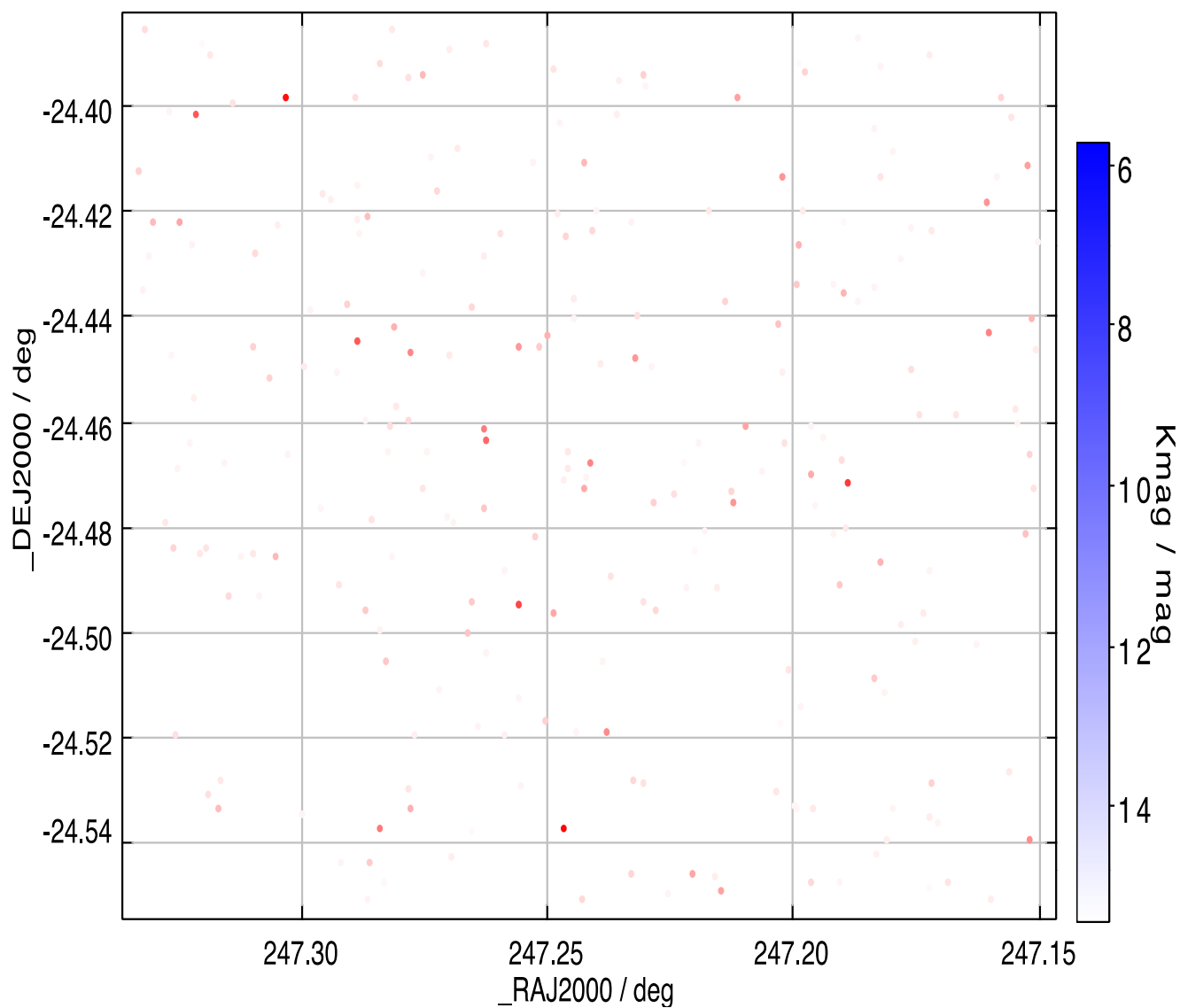
観測領域	ρ Oph	M17	M16	Orion
座標	16:28:58, -24:28:05	18:20:25, -16:10:40	18:18:36, -13:47:24	
年齢	4- 5x10Myr	< 0.5 Myr	数 Myr	1 Myr
距離	125 $\pm$ 25pc	2.1 $\pm$ 0.2kpc	1750pc	300pc
10'x10' の天体数 (<16mag)	~250	>18000	>900	~1000



ρ Oph



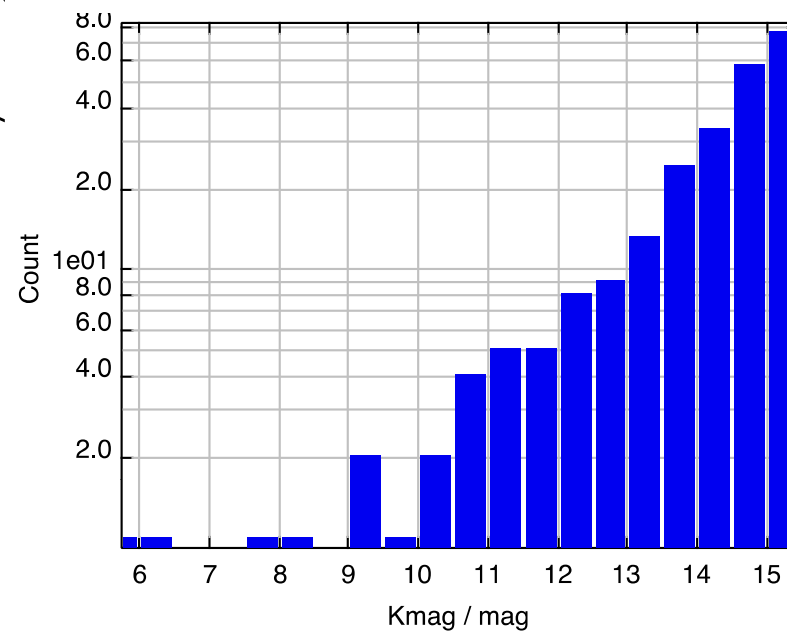
ρ Oph



Barsony+ 1997 ApJ 112, 109

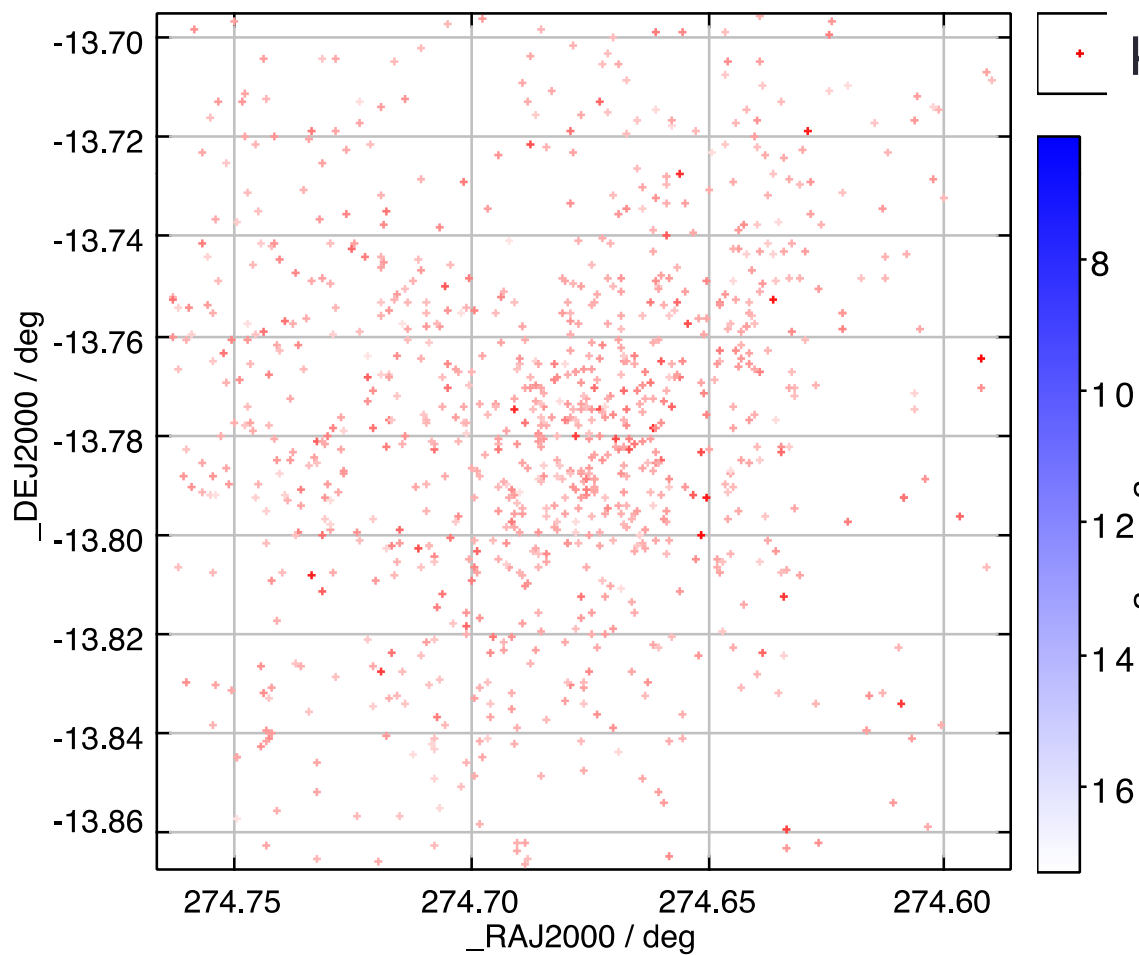
Completeness limit 14.0mag

242天体

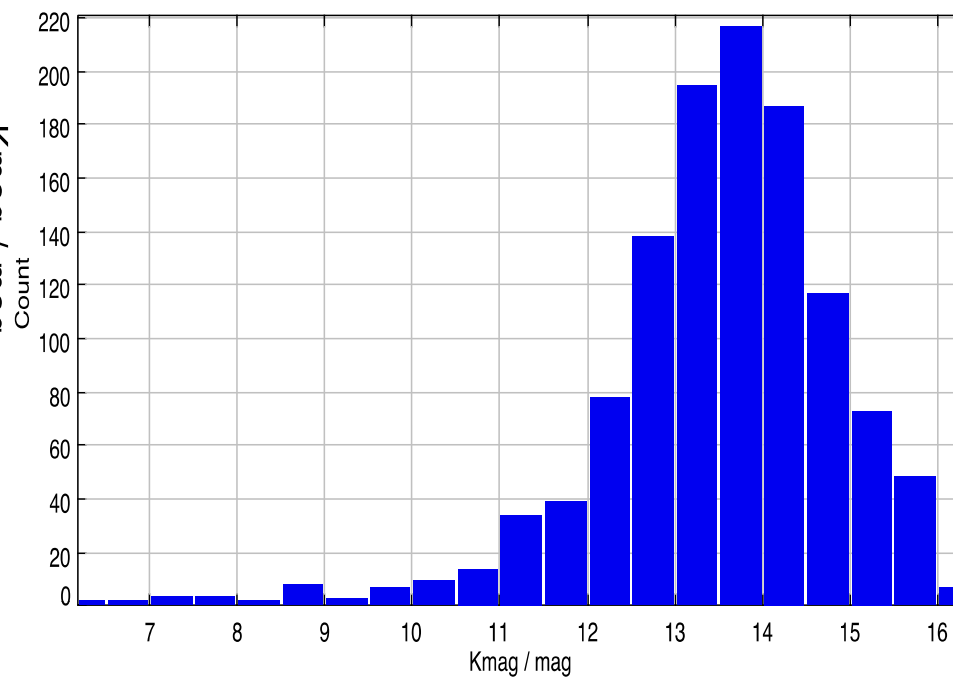


M16

Guarcello+2010

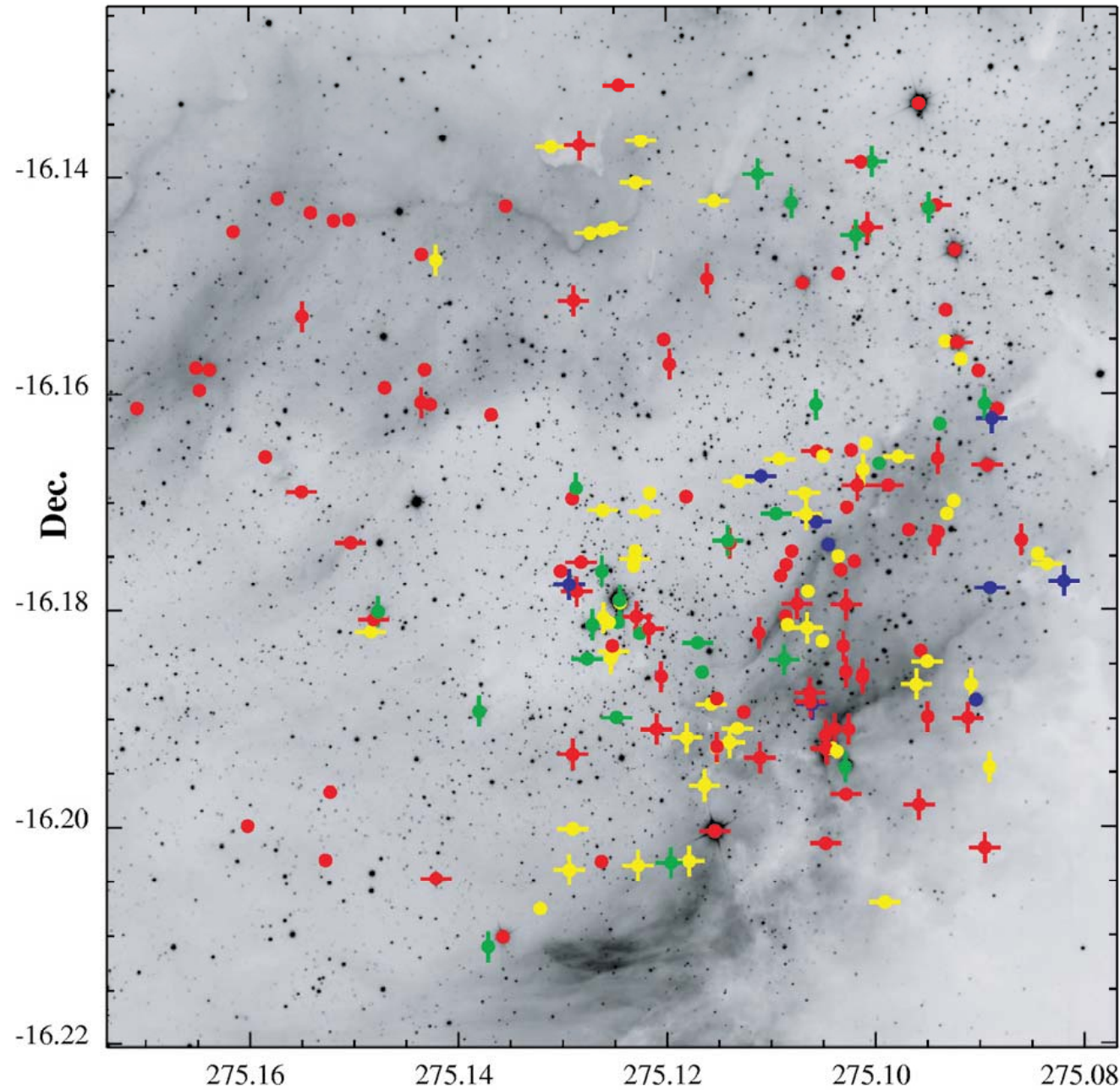


K mag<16.1は921天体



FOV 330" $\times$ 342" with about 18.000 sources
limiting magnitude of $K = 19.0$ mag

M17



R.A. Hoffmeister et al.2006 A&A 457, L29–L31