

2018年天体形成研究会

Gaia DR2 を用いたオリオン領域の 星形成の解析

新潟大学自然科学系
西亮一

Gaiaの紹介

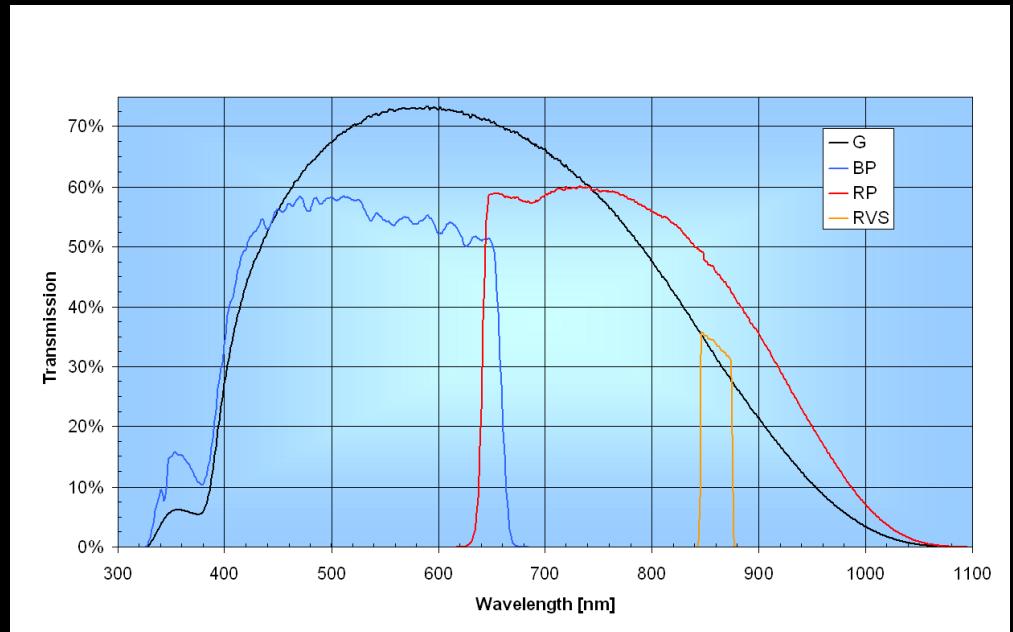
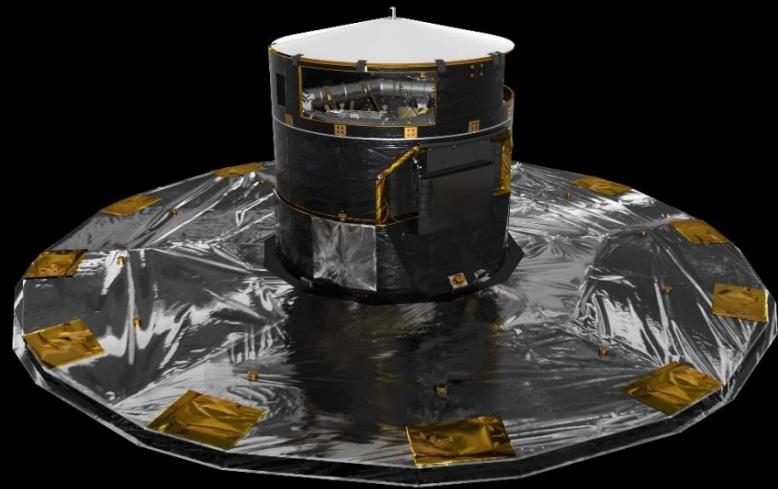
★Gaia:ESAの位置天文衛星

- ・2013年12月打ち上げ
- ・2014年7月19日より本観測
- ・2016年9月14日にData Release 1
- ・2018年4月25日にData Release 2

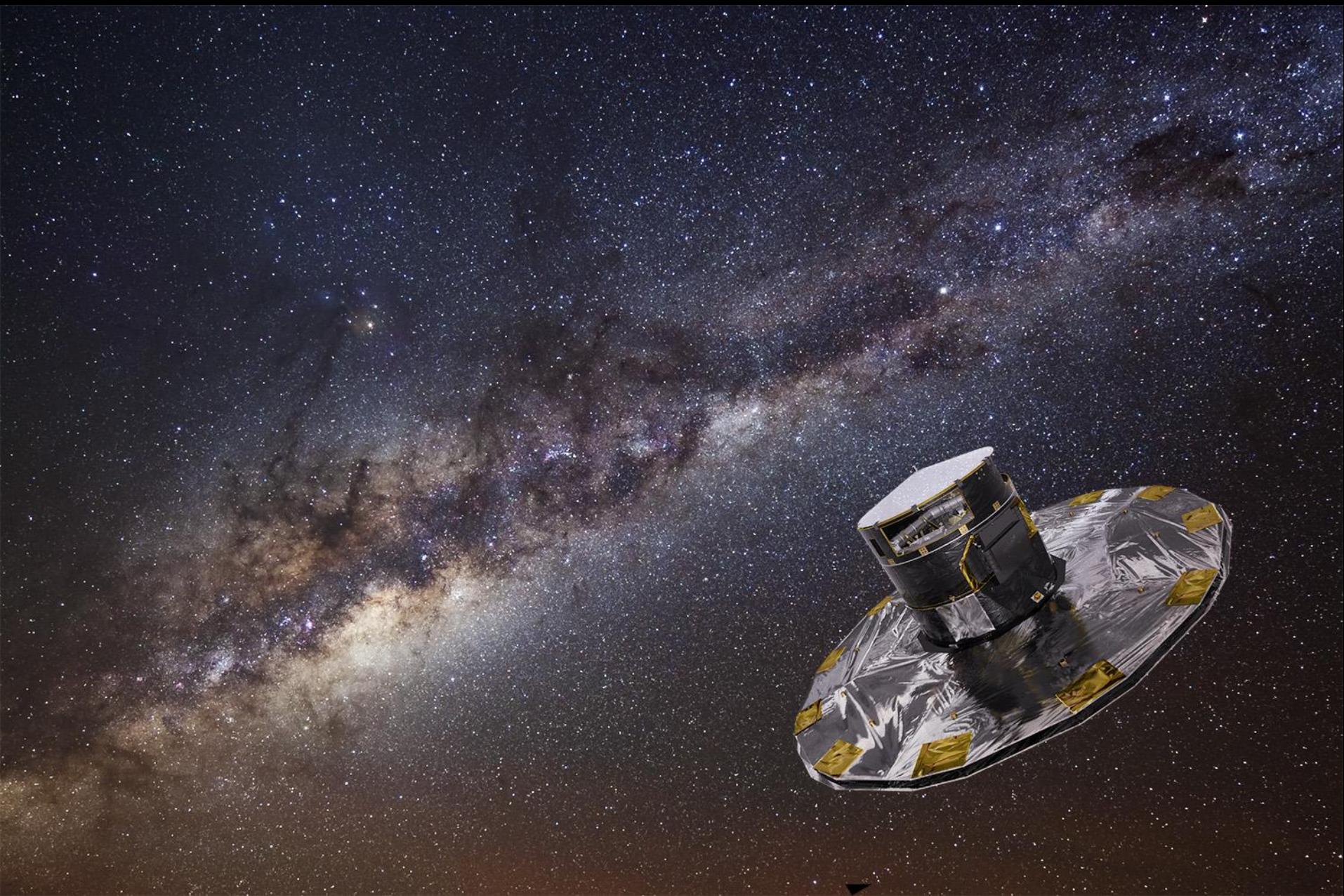
可視光中心のバンドで全天サーベイ

Gバンド($0.33 - 1.0\mu$),
6 mag < G < 20 mag

恒星の位置,
年周視差(距離),
固有運動, 明るさ, 色
(および視線速度)



ESA (European Space Agency) のGAIA 衛星



Gaia DR2 in numbers



European Space Agency

www.esa.int

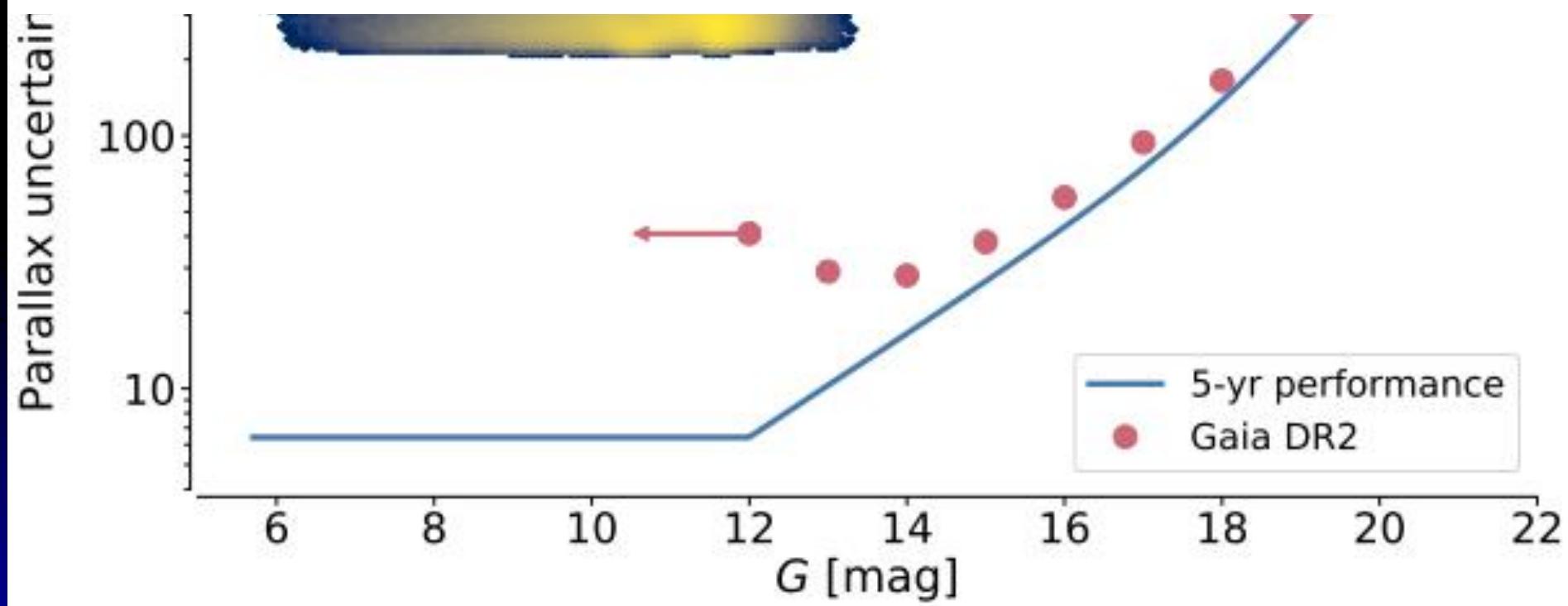


Five-parameter astrometry (position & parallax)

0.02–0.04 mas at $G < 15$
0.1 mas at $G = 17$
0.7 mas at $G = 20$
2 mas at $G = 21$

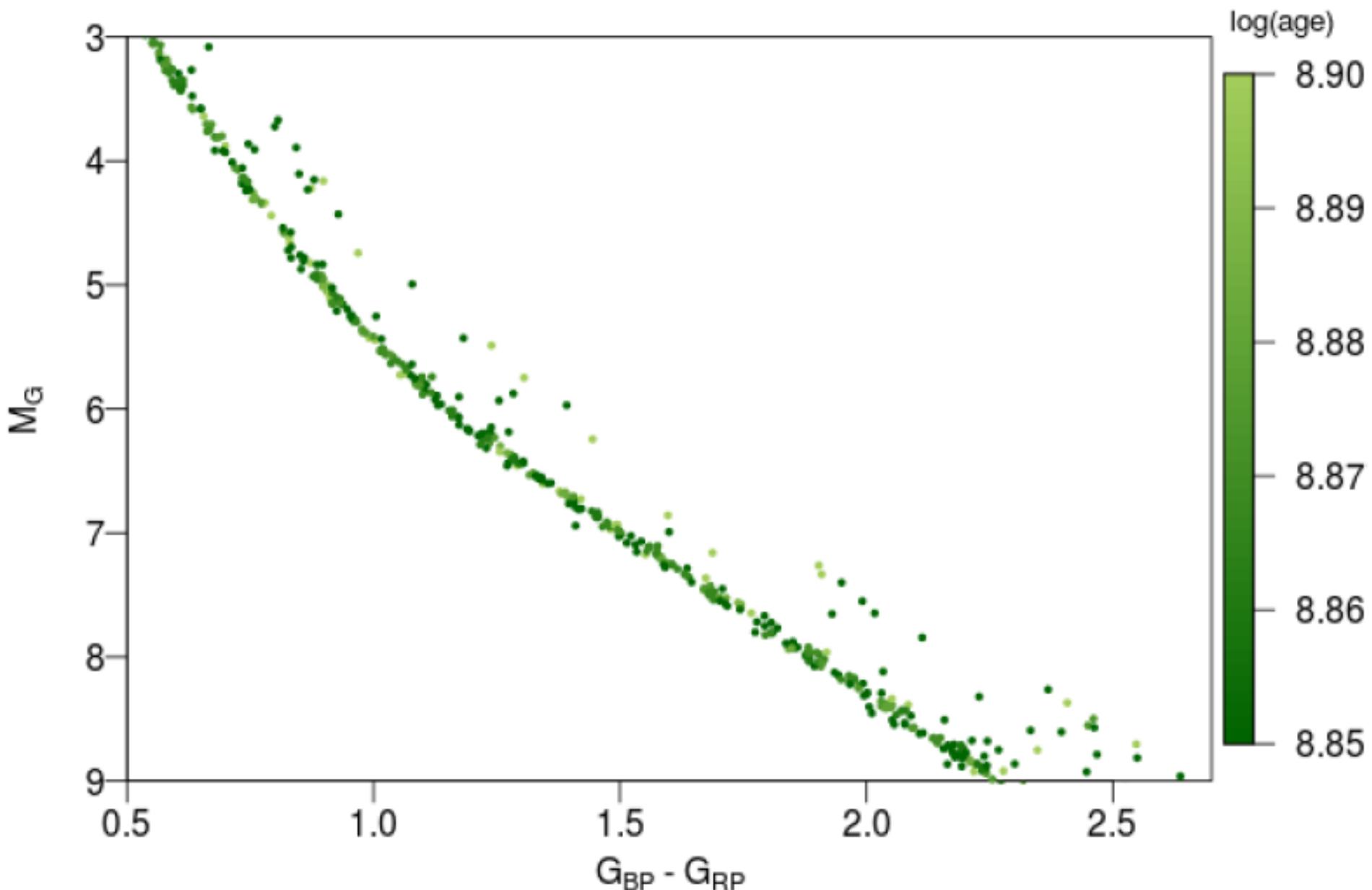
Five-parameter astrometry (proper motion)

0.07 mas yr^{-1} at $G < 15$
0.2 mas yr^{-1} at $G = 17$
1.2 mas yr^{-1} at $G = 20$
3 mas yr^{-1} at $G = 21$



明るい星は数kpcまで10%の誤差

Hyades+PraesepeのHR図(Gaia Collaboration)



Orion 領域

近傍の非常に活発な星形成領域(巨大分子雲)

Orion巨大分子雲A

Orion巨大分子雲B

大質量星

Orion OB 1 association

Orion大星雲(Orion Nebula Cluster: ONC)

BN, KL天体(形成中の大質量星)

バーナードループ(超新星残骸)

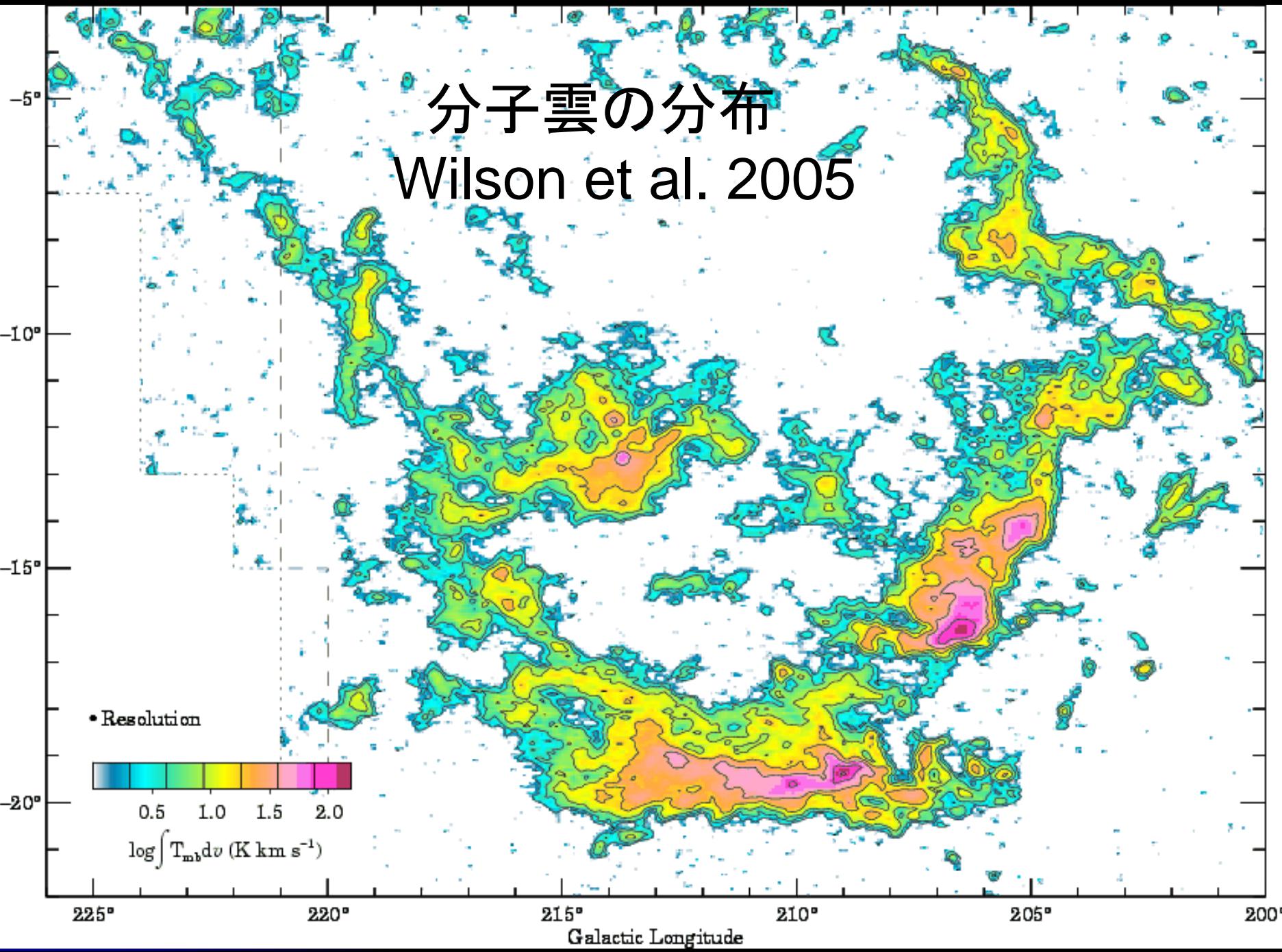
大質量星

- 銀河の元素進化
- 活動性(エネルギー源)
 - 超新星爆発
 - UVを中心とする輻射
- 周囲への影響大
 - 超新星爆発、HII領域の膨張、UV輻射
 - 銀河進化へ大きく影響
 - 大局的な大質量星の形成が重要
 - 周囲のガスへの強い影響
 - 連鎖的星形成？

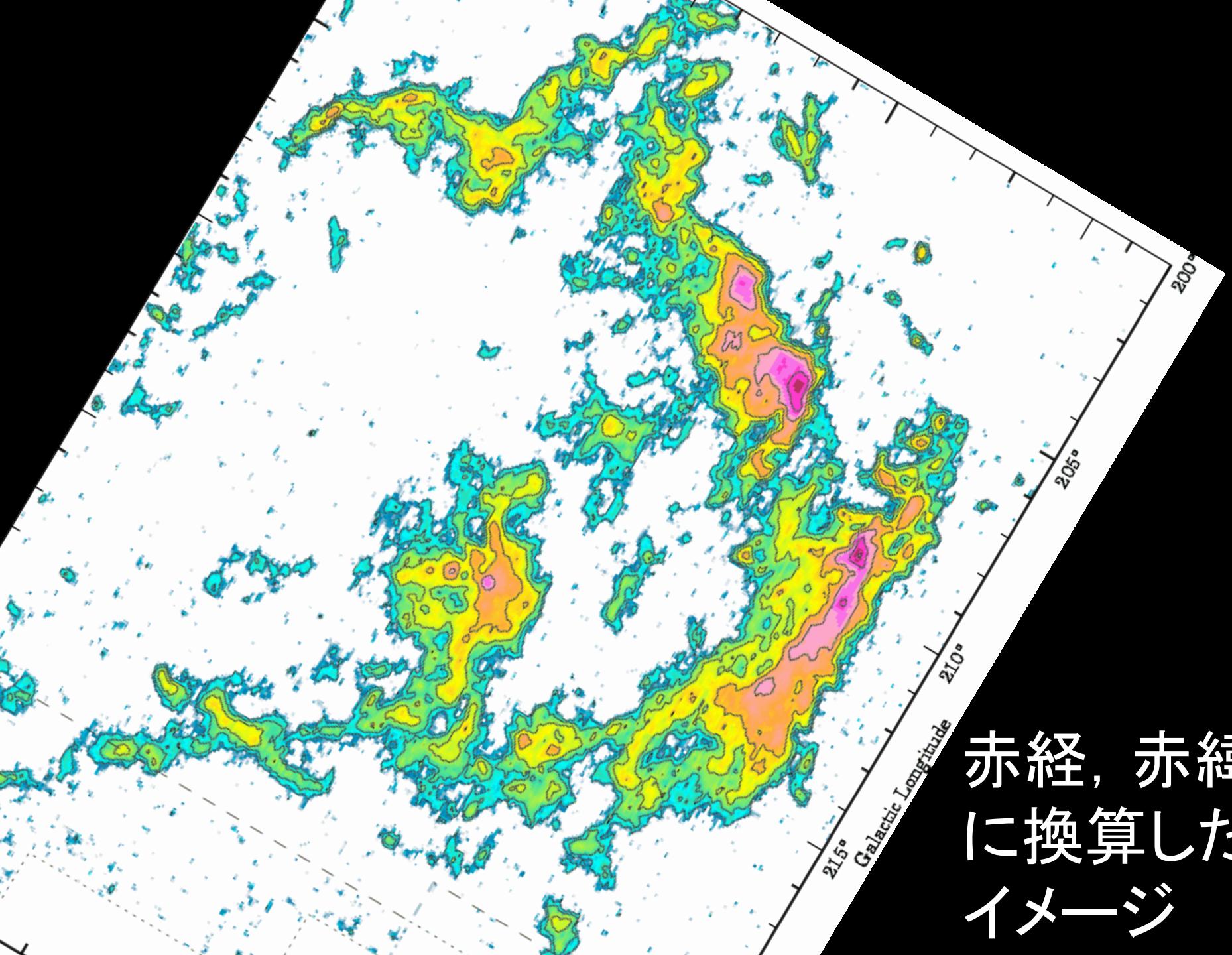
分子雲の分布

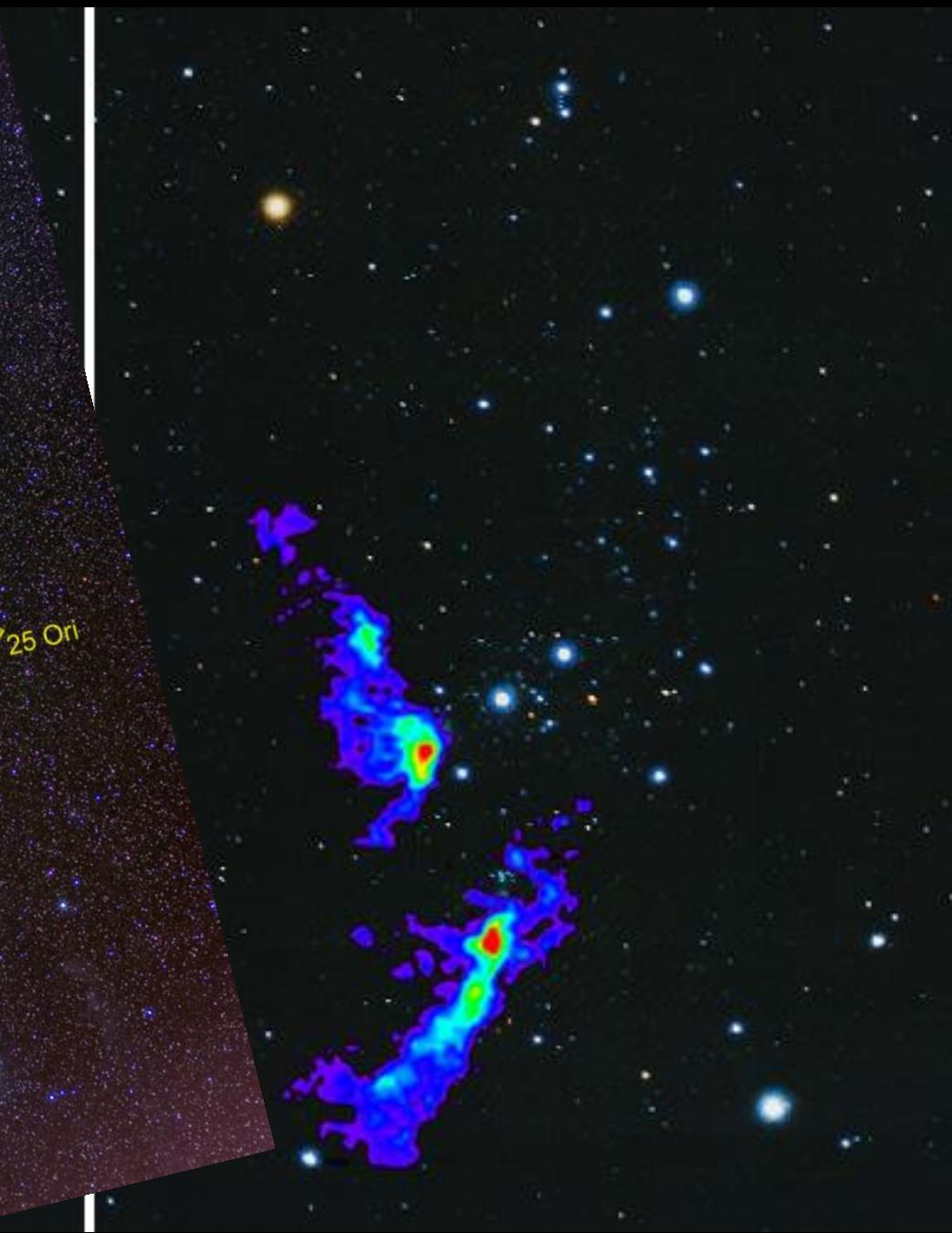
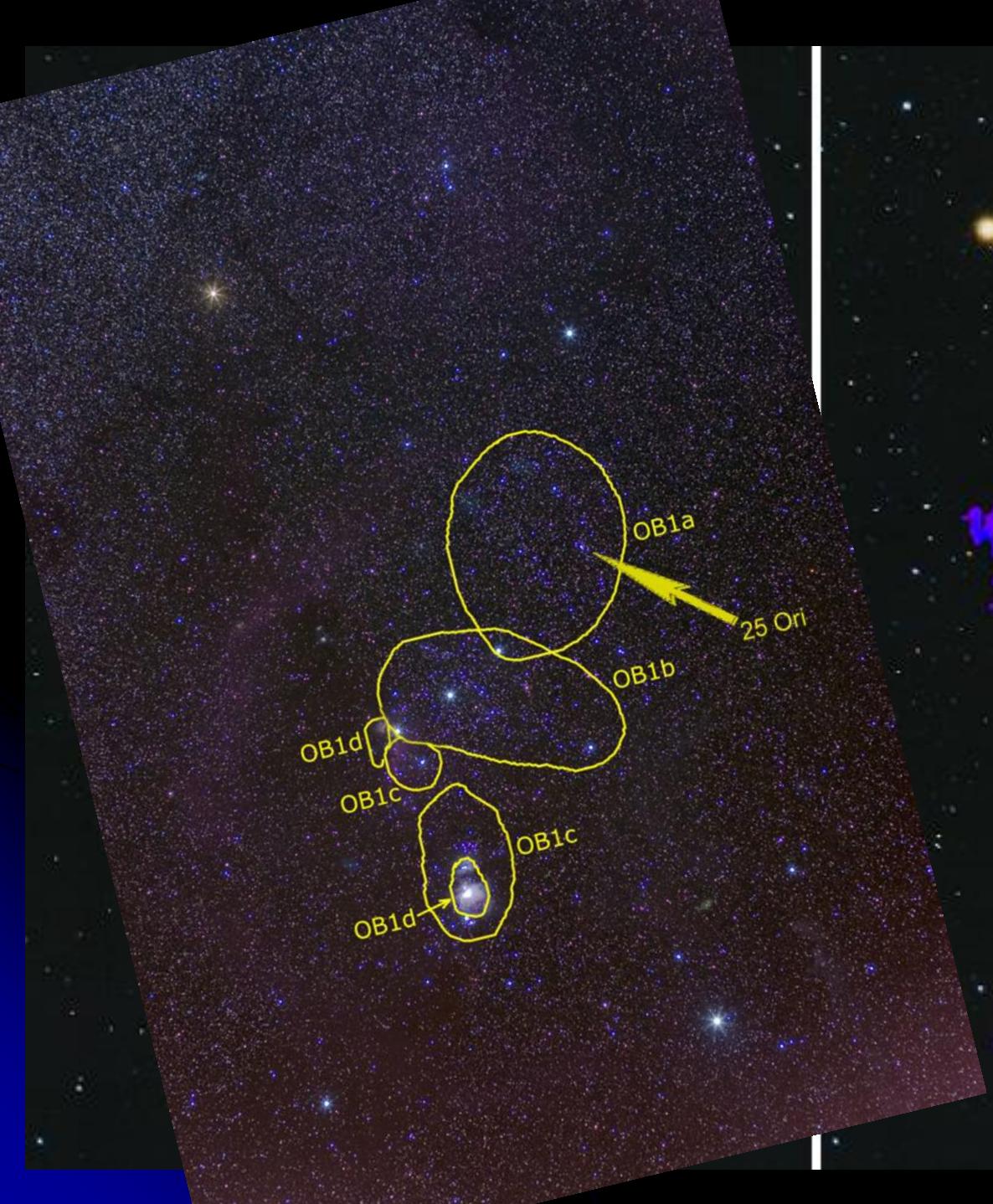
Wilson et al. 2005

Galactic Latitude



赤経、赤緯
に換算した
イメージ





GAIA DR2 を用いた解析

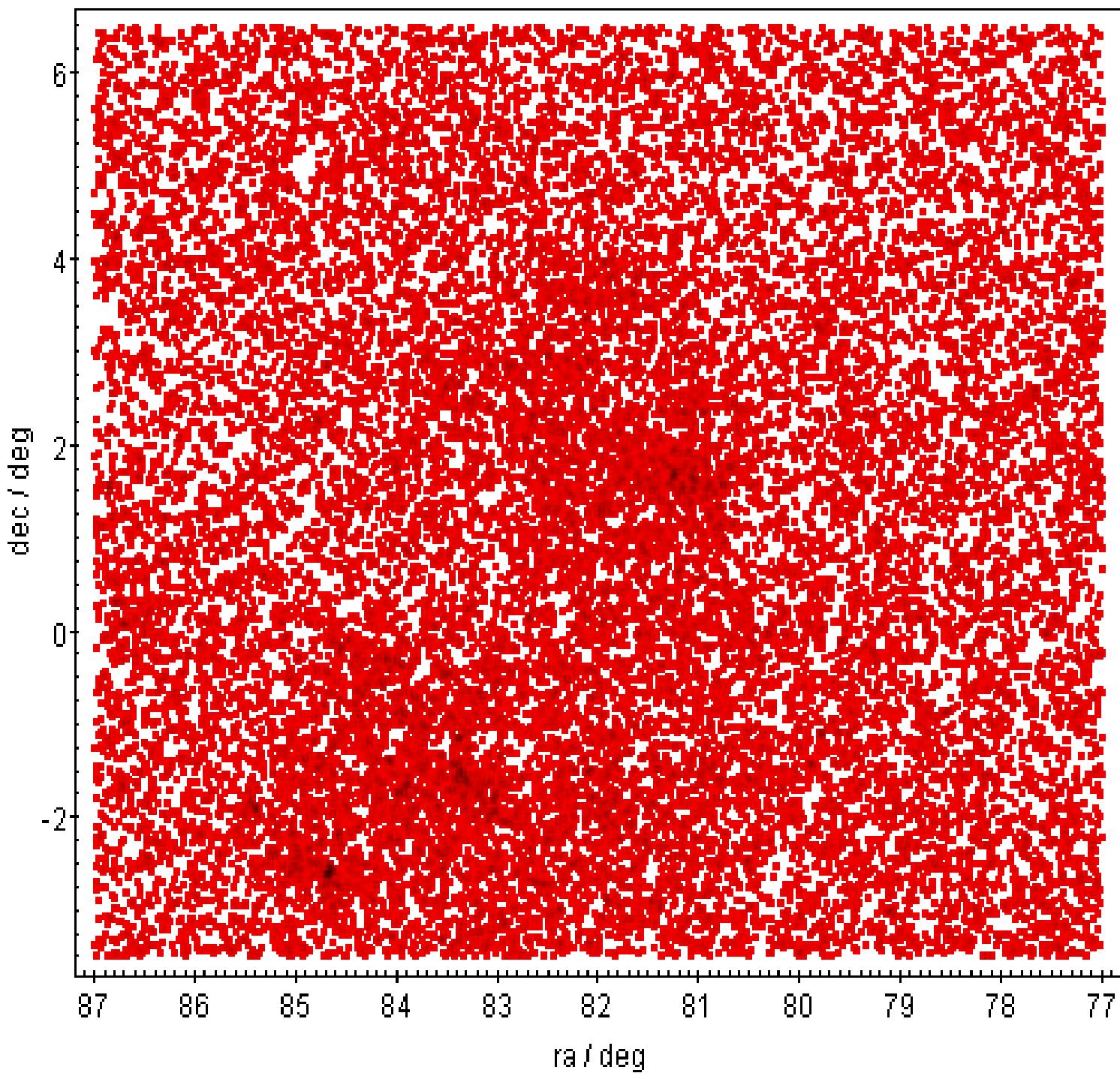
PRELIMINARY

π : parallax (年周視差)

mas: milli arc second

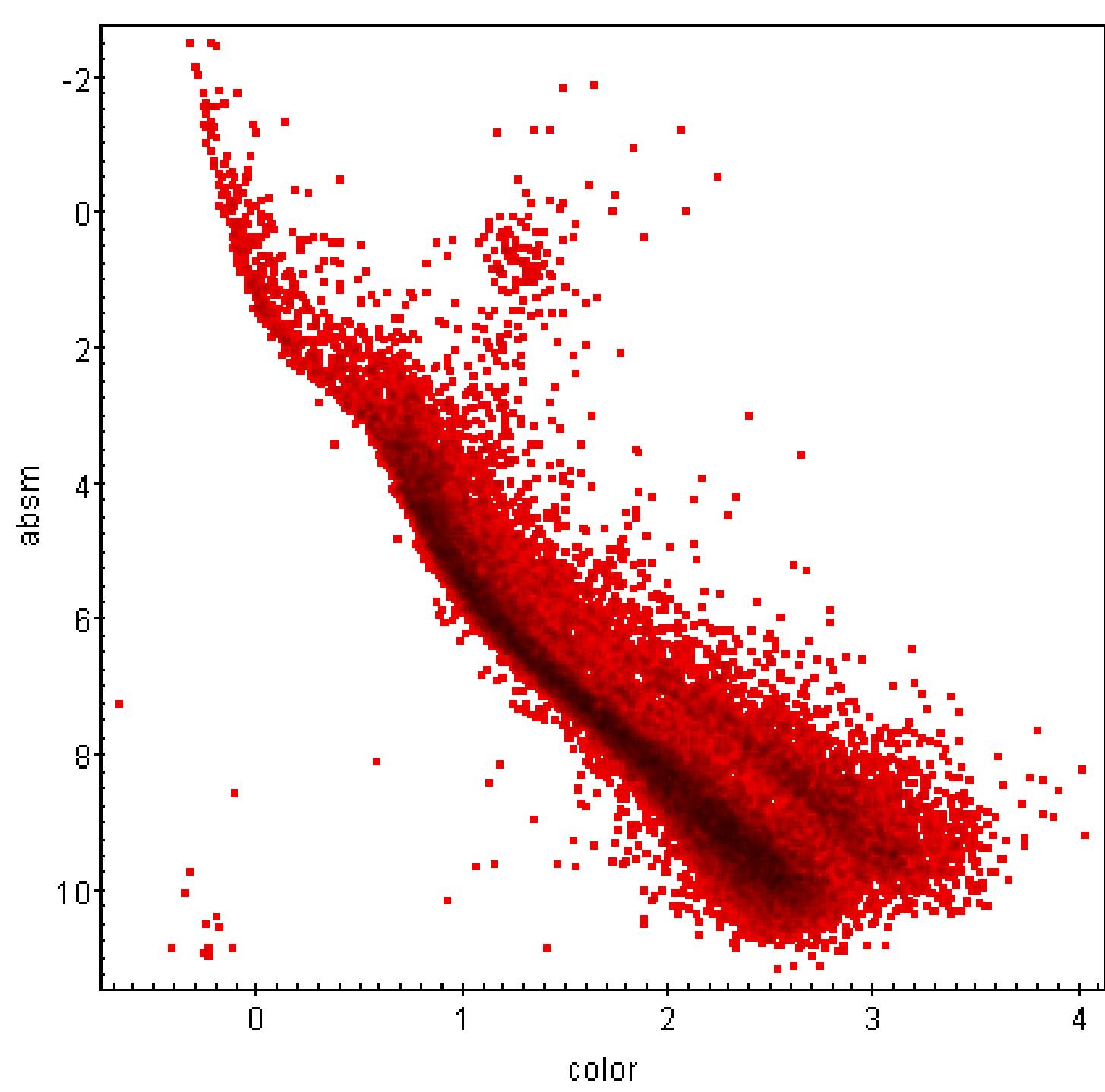
$d \text{ (pc)} = 1000 / \pi \text{ (mas)}$

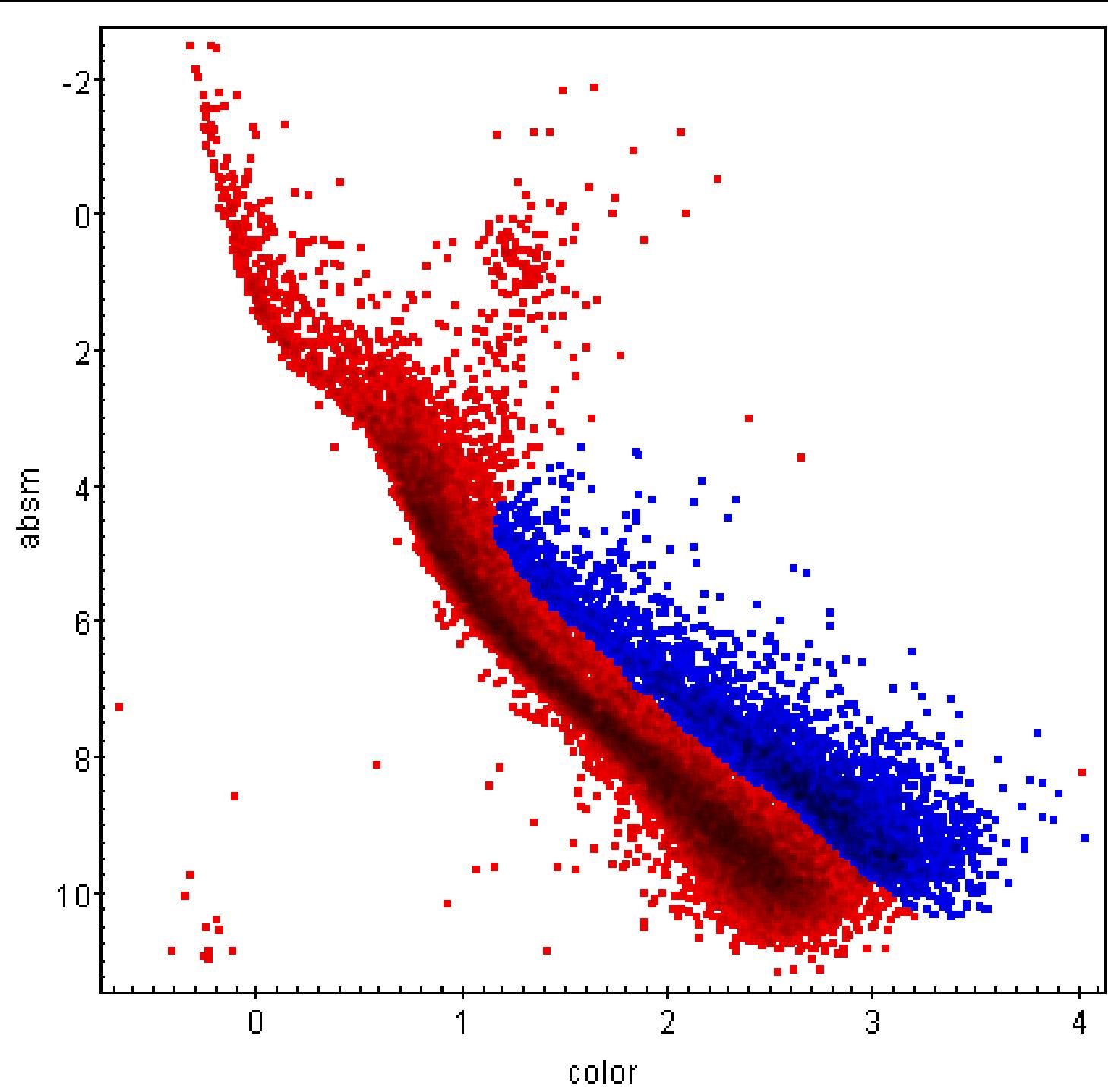
Orion北部
Ori B
Ori OB 1
の天球面
分布



Orion北部
Ori B
Ori OB 1
のHR図

2本のBranch
下が主系列

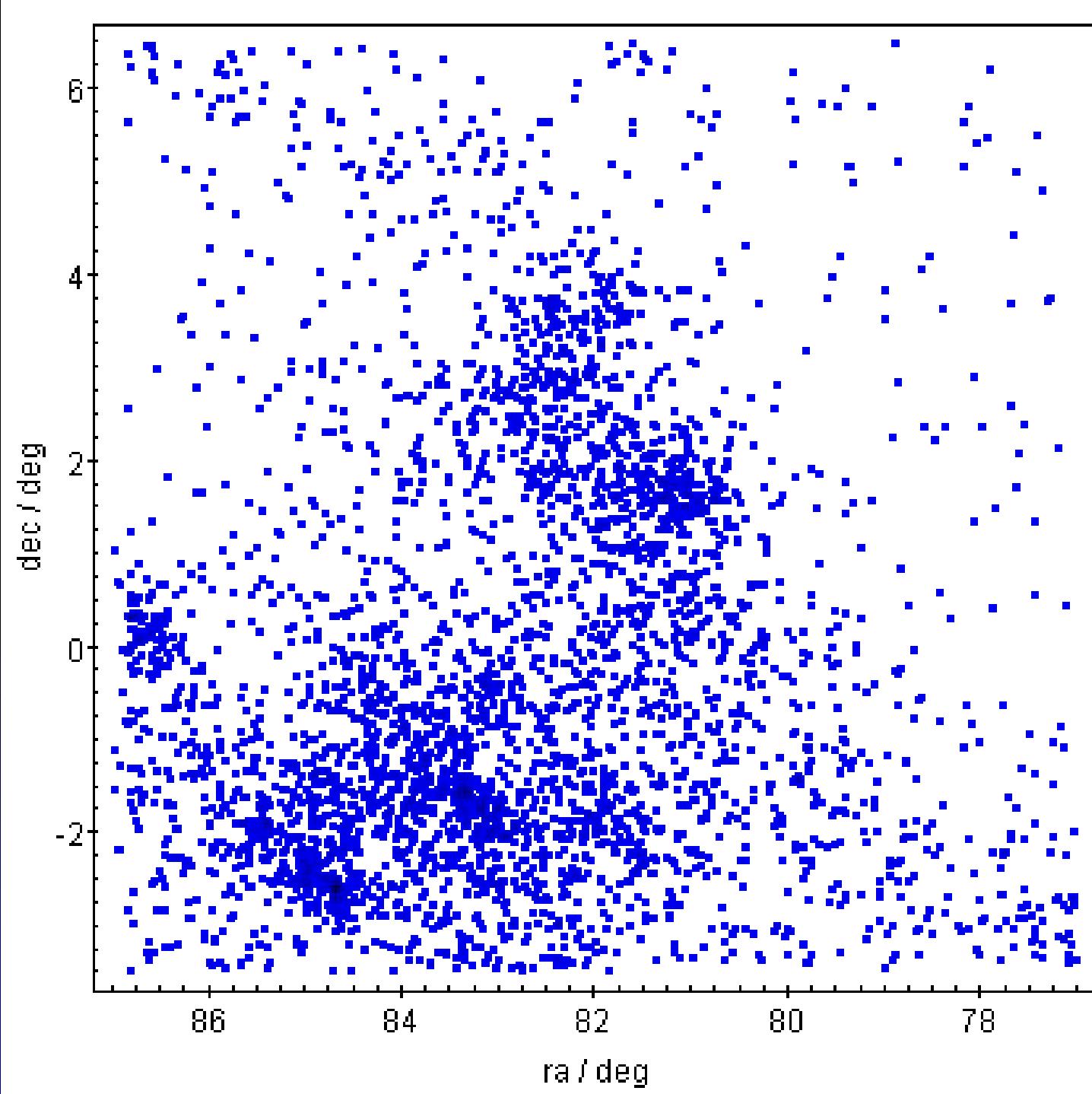




Orion北部
Ori B
Ori OB 1
のHR図

2本のBranch
下が主系列

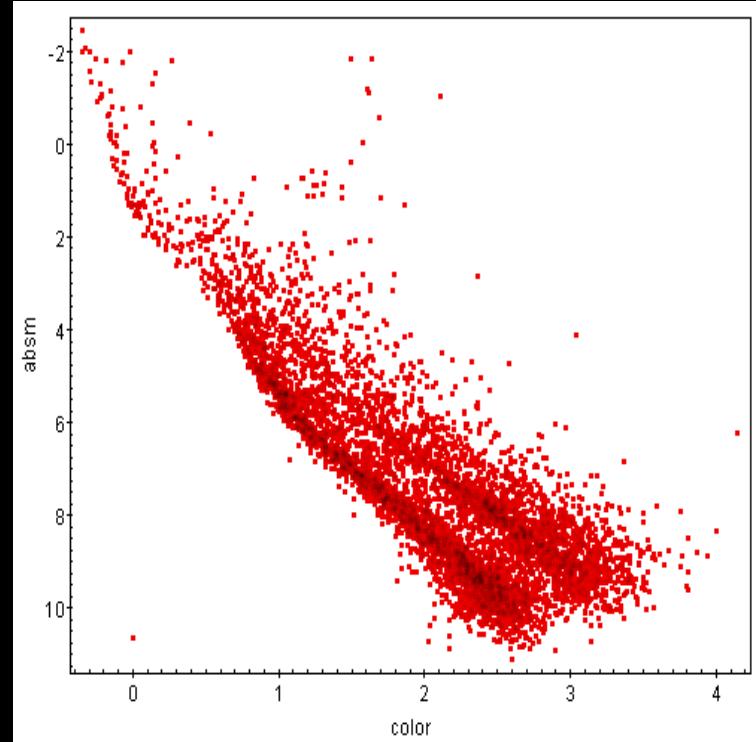
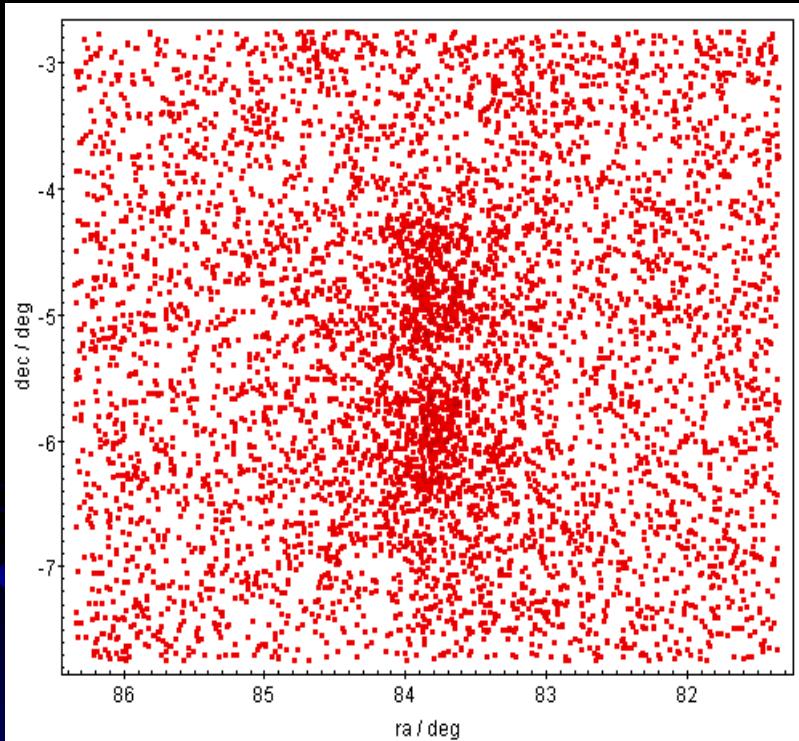
上のBranch
は前主系列



塊にわけて
固有運動を
調べる

離れた塊が
ほぼ同じ速度
？？？

オリオンA領域
ONC中心 5度×5度
 $2 \text{ mas} \leq \pi \leq 3 \text{ mas}$

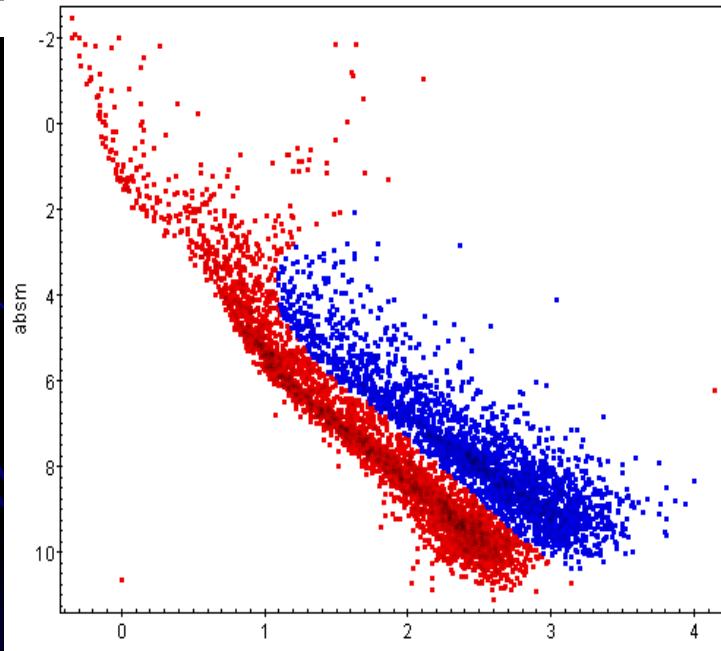
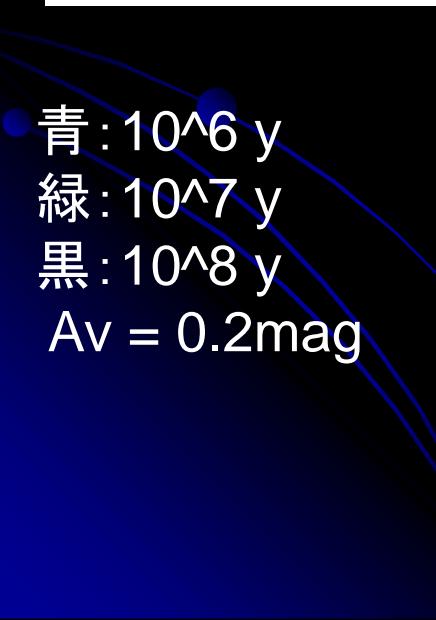
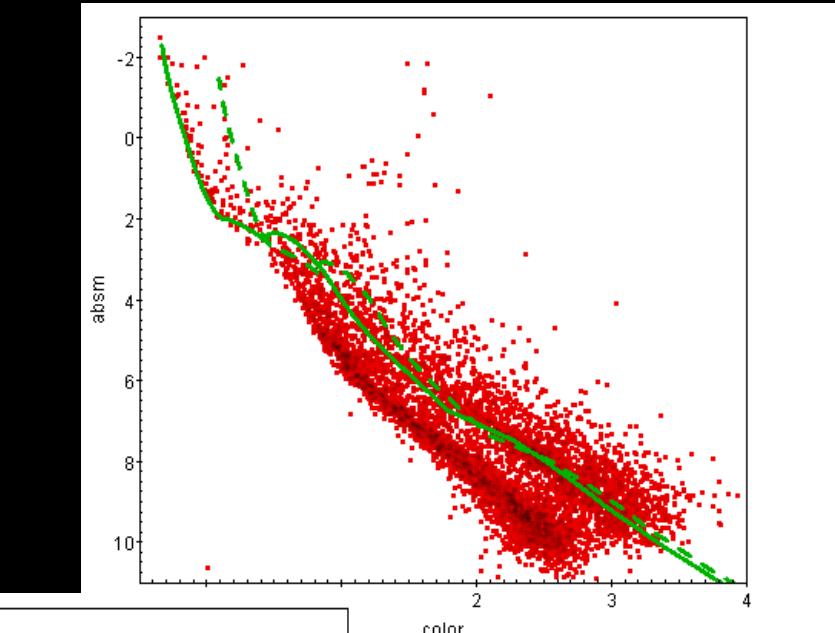
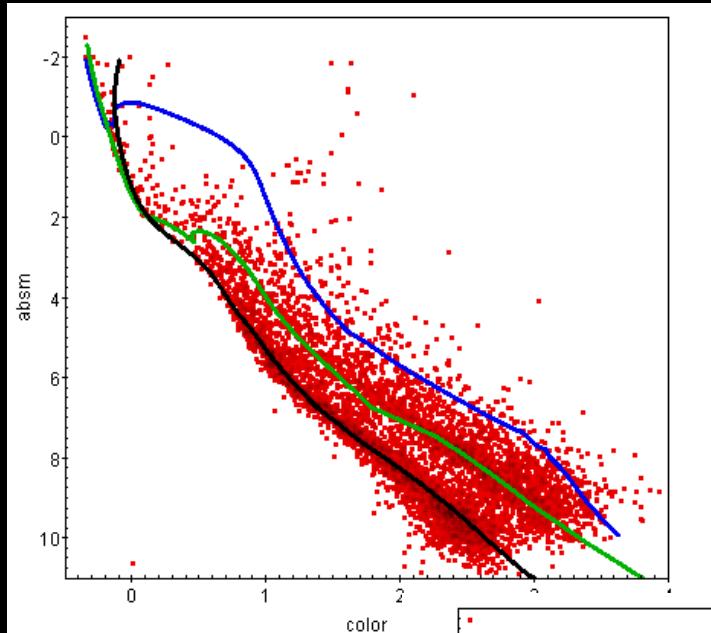


天球面への射影図
フィールドの星に
埋もれている

HR図 G と B-R (Gaia)
2つの系列に分かれる

HR図と等時曲線

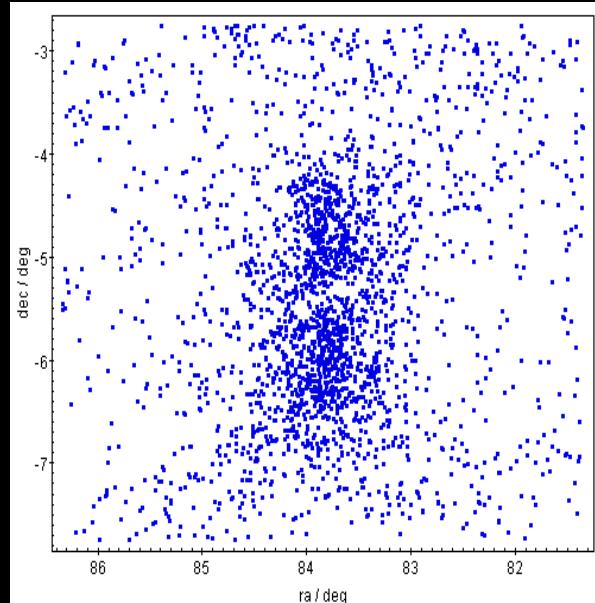
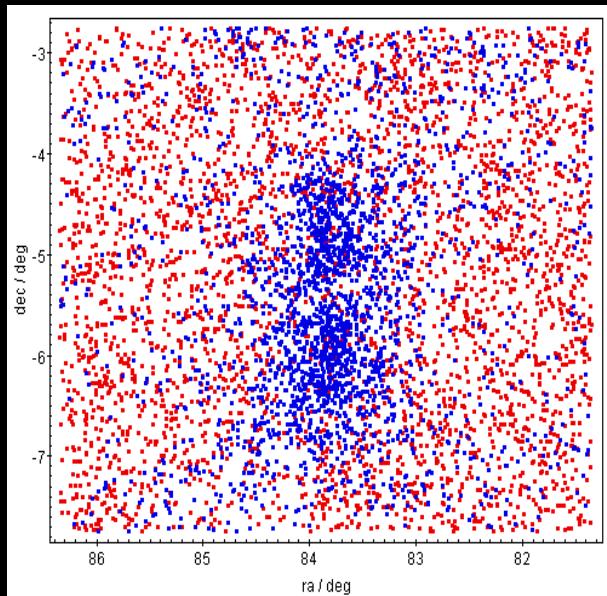
(PARSEC, PAdova tRieste Stellar Evolution Code)



吸収の影響
実線: $Av = 0.2\text{mag}$
点線: $Av = 1\text{mag}$

青: 前主系列星
(吸収によらない)

天球面での分布



前主系列星はオリオンA付近に集中
ただし、ONCの部分にほとんど存在しない

GaiaチームによるHR図を描くときの推奨フィルター

- Gバンドでの誤差が2%未満
- RおよびBバンドでの誤差が5%未満
- *excess factor* が基準値に収まること(背景光の影響が少ない)
- 9回以上の観測回数
- 統計的に良いフィットであること

まとめと今後

- Gaia DR2を用いてオリオン領域を解析
- Gaia DR2によってHR図による解析が可能になった
- ただしONCでは背景光のためHR図による解析が困難
- 固有運動に着目した解析により成果があがっている

◆今後の解析

グールド・ベルト天体を中心に広げていく予定

小型JASMINEは順調に審査を通過中
(こちらでも固有運動による解析を行う)