

1. Introduction

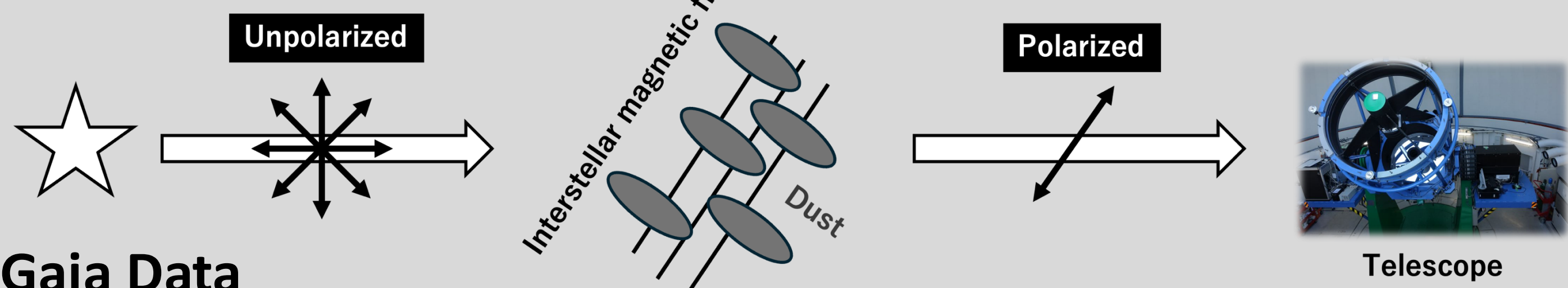
● 星間磁場

星間ガスの運動を制限 → 磁場構造が星形成に大きな影響

● 星間偏光

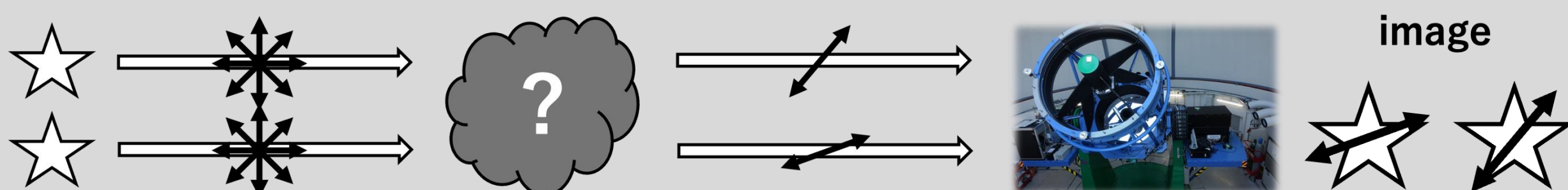
e.g., Lazarian 2007

⇒ 磁場と平行な方向に偏光



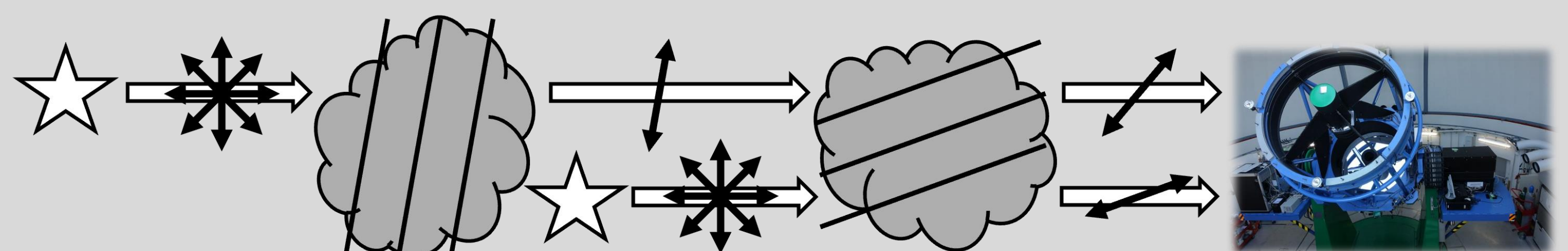
● Gaia Data

- 観測される偏光は視線に沿ったベクトル和
- 個々の星間雲による偏光の分離はGaia era以前の課題



位置天文衛星Gaia

- 星までの距離/位置を高精度に測定
- 3次元的な磁場構造を導出可能



● 波長依存性

e.g., Serkowski 1973; Coyne et al. 1974

$$P(\lambda) = P_{\max} \exp \left[-K \ln^2 \left(\frac{\lambda_{\max}}{\lambda} \right) \right]$$

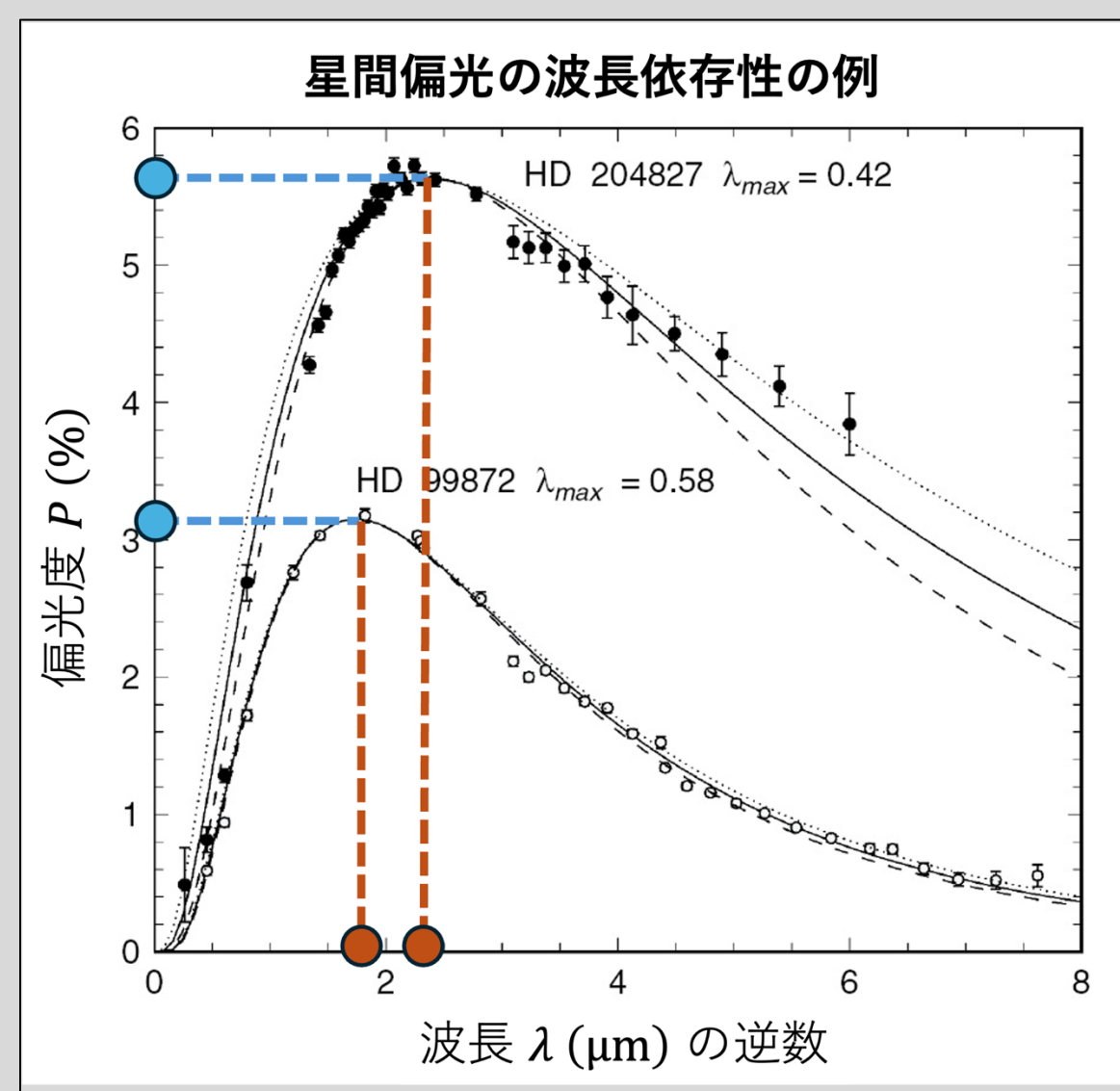
$$K = 0.01 + 1.66 \lambda_{\max} (\mu\text{m}) \quad \text{Whittet et al 1992}$$

P_{\max} : 最大偏光度 (●)

λ_{\max} : 偏光度が最大となる波長 (●)

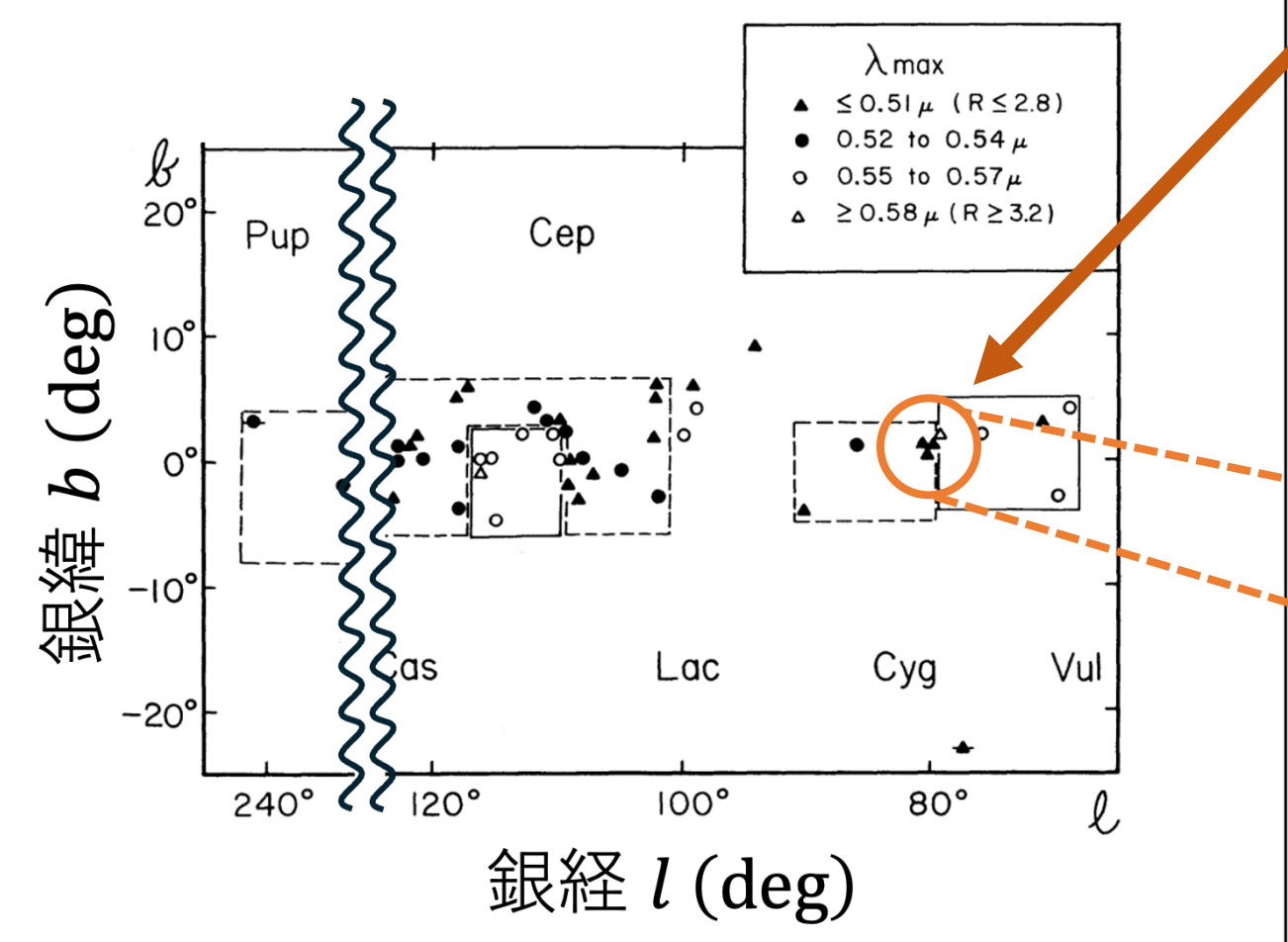
⇒ 整列ダストの平均サイズに比例

$$\lambda_{\max} \sim 2\pi a(n-1) \quad \text{Mathis 1986}$$



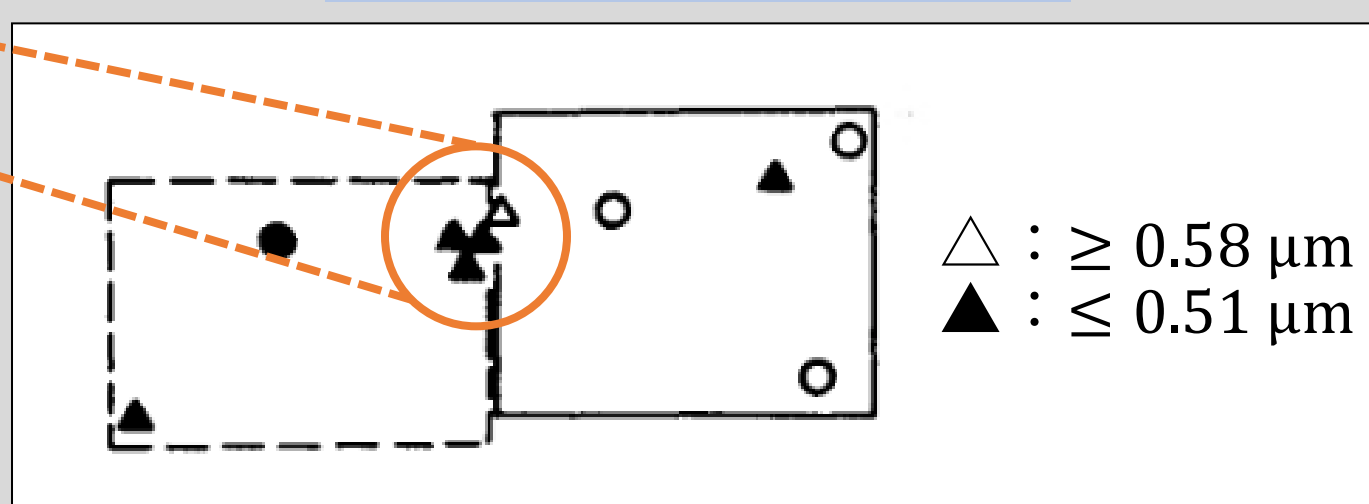
λ_{\max} の銀河面分布

(Serkowski et al. (1975))



Cyg領域 (l ~ 80°)

- λ_{\max} の大きい/小さいものが狭い範囲で混在
- 星形成が活発な領域 → OB型星を多く含む



2. Observations

● Target Selection

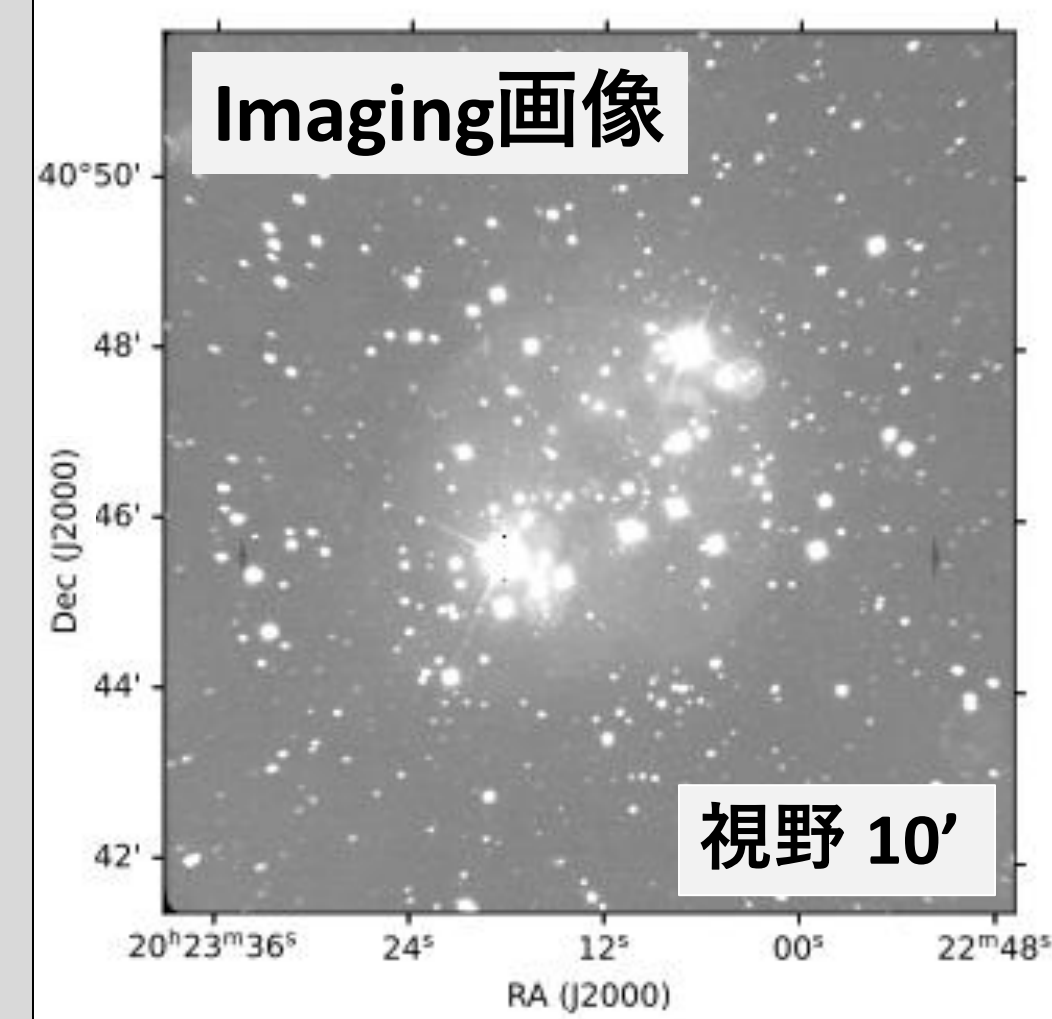
⇒ より詳細に見るべき

1. Cyg領域の λ_{\max} の分布に興味

2. 大質量星が磁場やダストに与える影響に興味

▶ NGC 6910

- Cyg OB9 association に所属
- 大質量星をいくつか含む
- 偏光サーベイは行われていない



● Observations

by かなた望遠鏡 HONIR

波長依存性理解のため

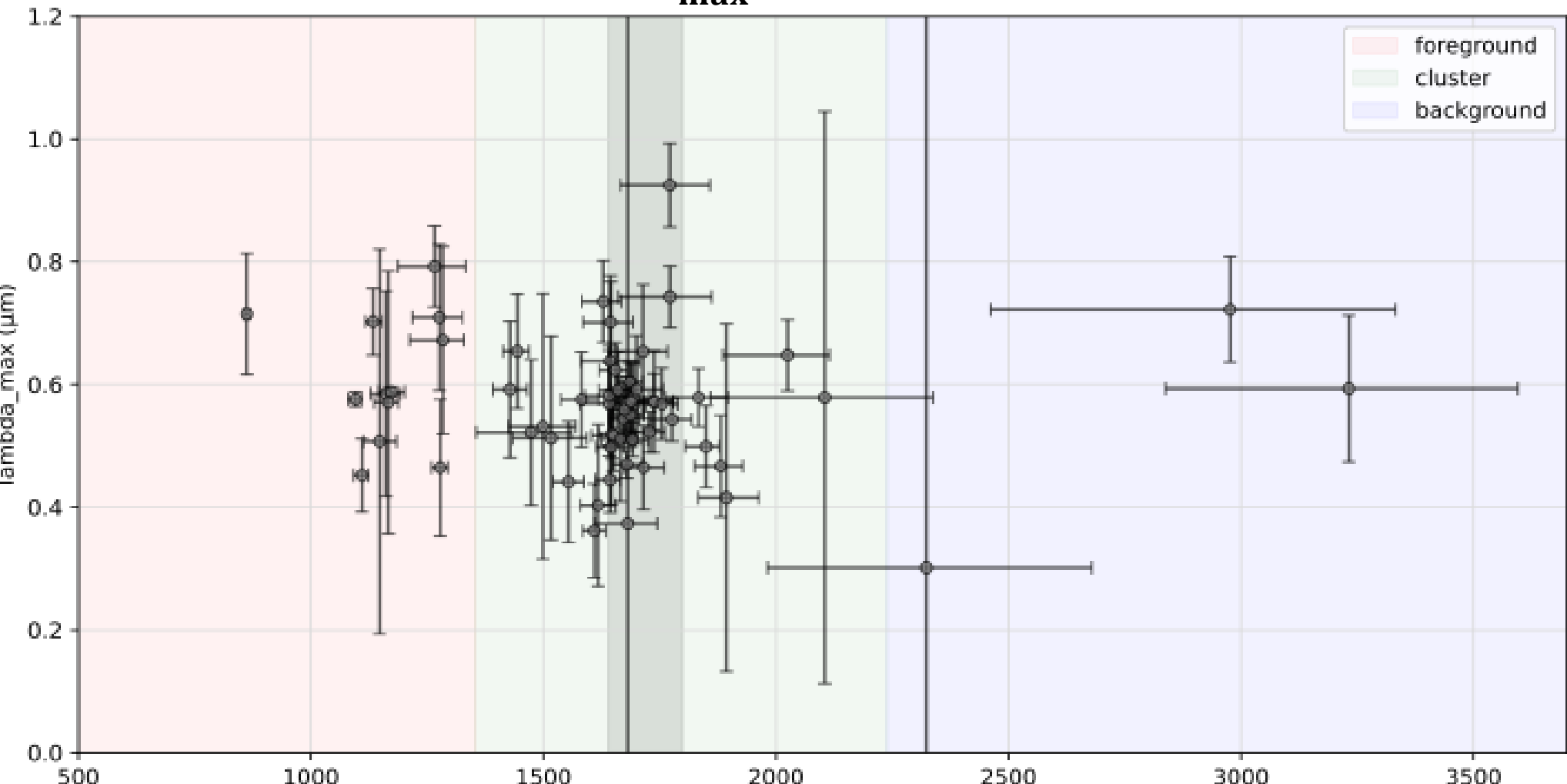
バンド (0.44 ~ 2.2 μm)

露出時間	B	V	R	I	J	H	Ks
長時間	(未定)	150s	75s	75s	60s	60s	60s
短時間	45s	20s	20s	20s	5s	5s	5s
超短時間	15s	4s	2s	2s	-	-	-

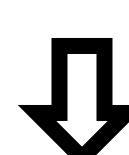
観測期間:
2023/10~11
2024/5, 12

サチュレーションデータへの対応

λ_{\max} の距離依存性



clusterでは $\lambda_{\max} \sim 0.57 \mu\text{m}$ 付近に値が集まる。
fore-/back-groundよりも λ_{\max} が小さめの傾向

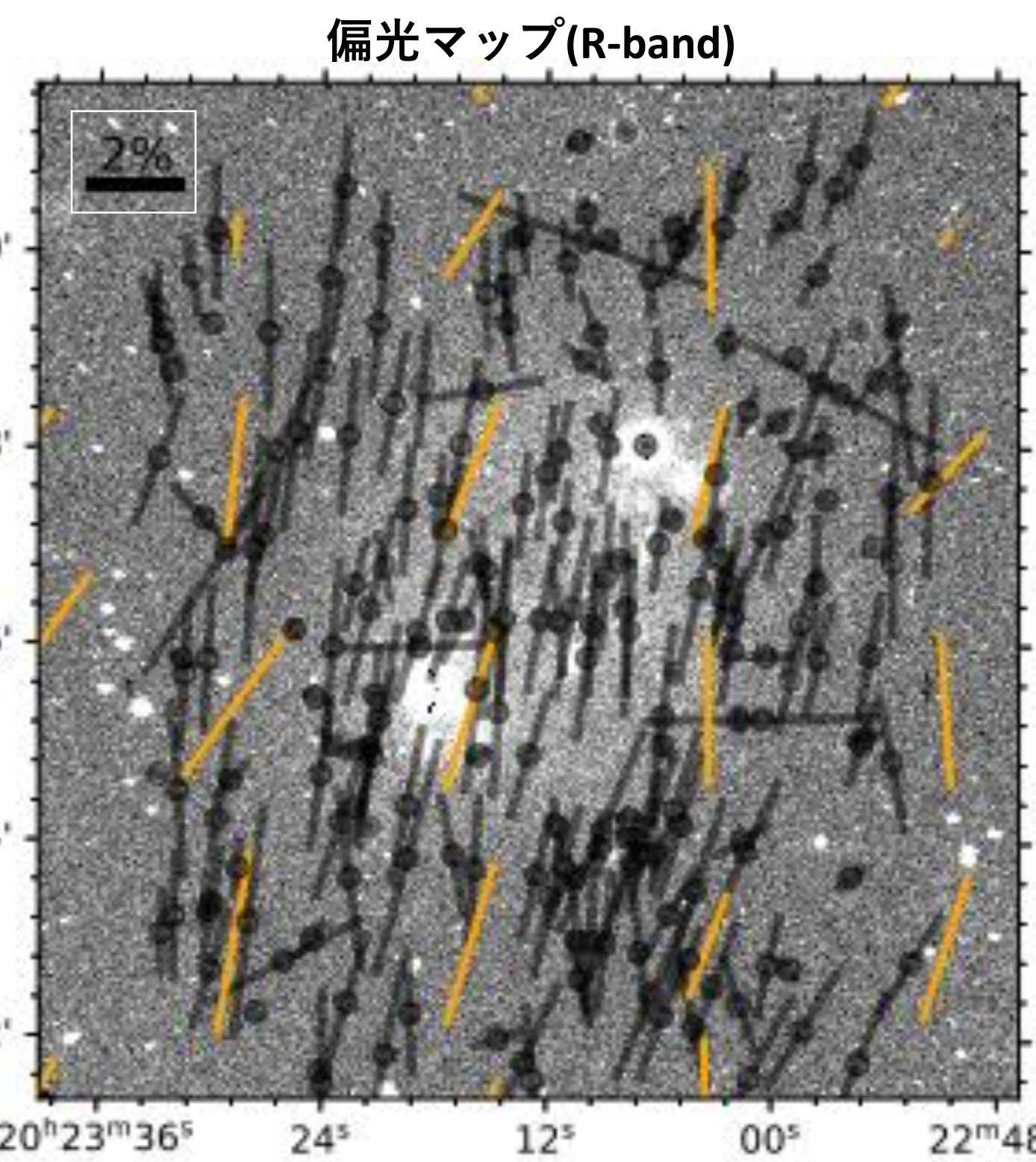


星団の環境が影響?

3. Results

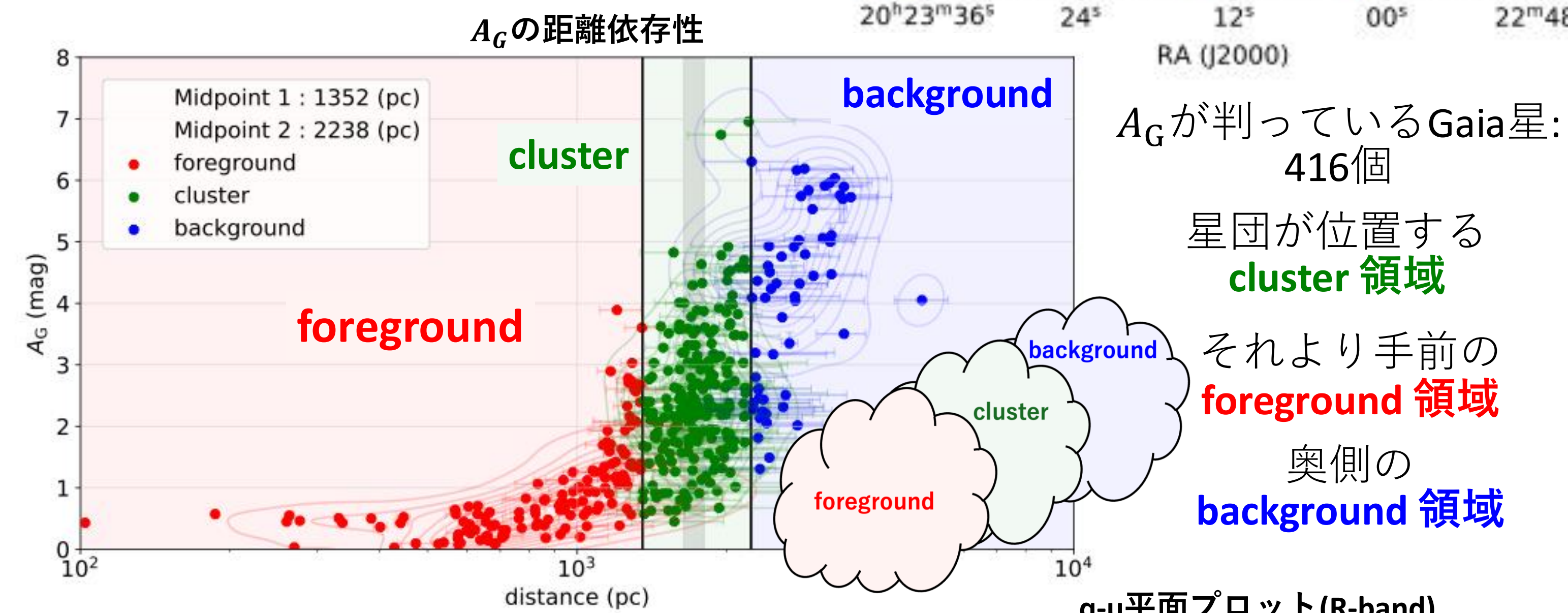
● 偏光マップ (R-band)

- 視線に垂直な磁場の構造を反映
 - 黒棒が観測された偏光ベクトル
 - 橙色棒はPlanck衛星による (@353GHz)
- Planck衛星より詳細に磁場構造を捉えている
これは視線方向に積分されたもの
→ 距離ごとの磁場構造を見たい



● 吸収量 A_G の距離依存性

- 距離範囲別でグループ化する
- 観測領域内のGaia星をクラスタリング



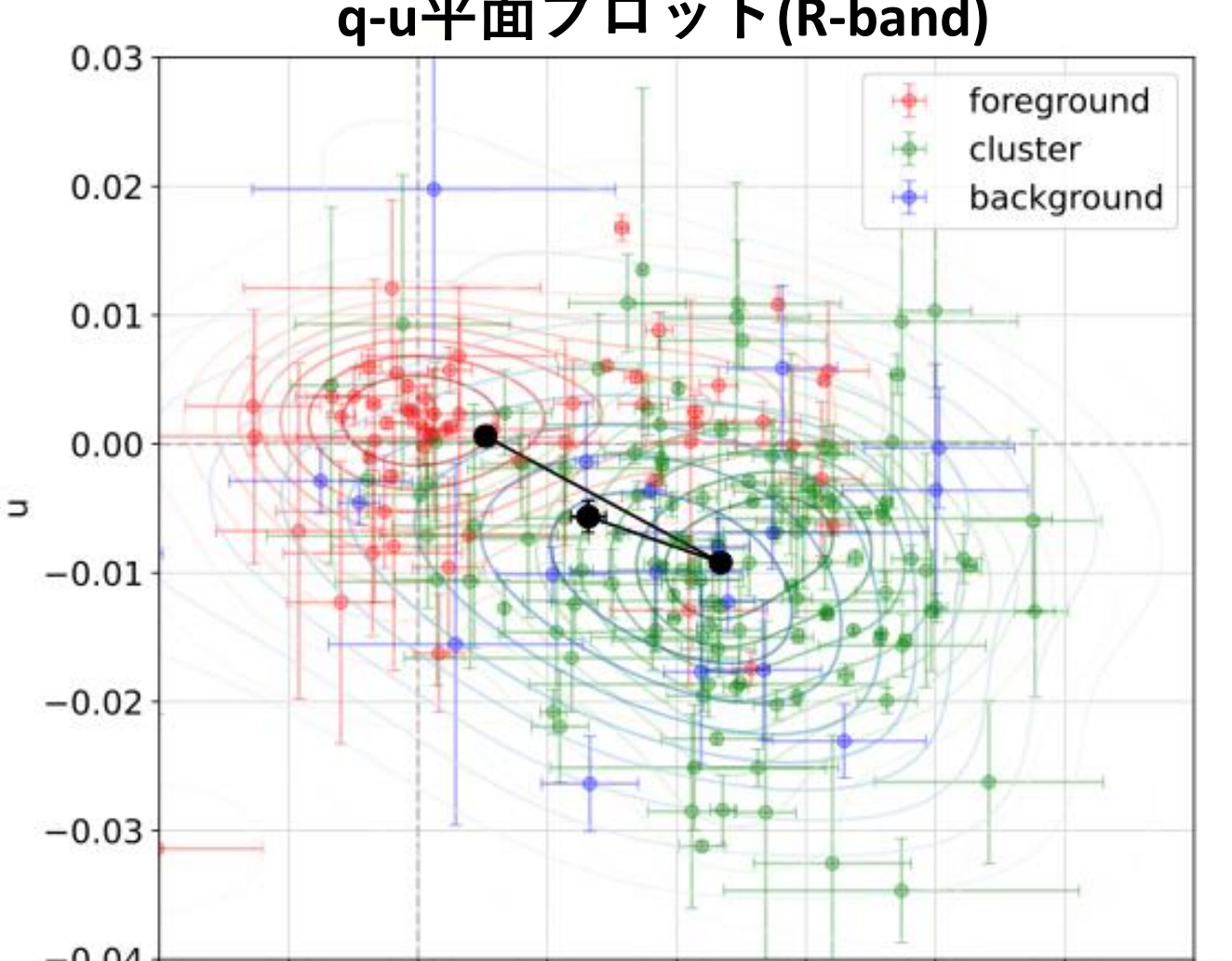
A_G が判っているGaia星: 416個

星団が位置する cluster 領域
それより手前の foreground 領域
奥側の background 領域

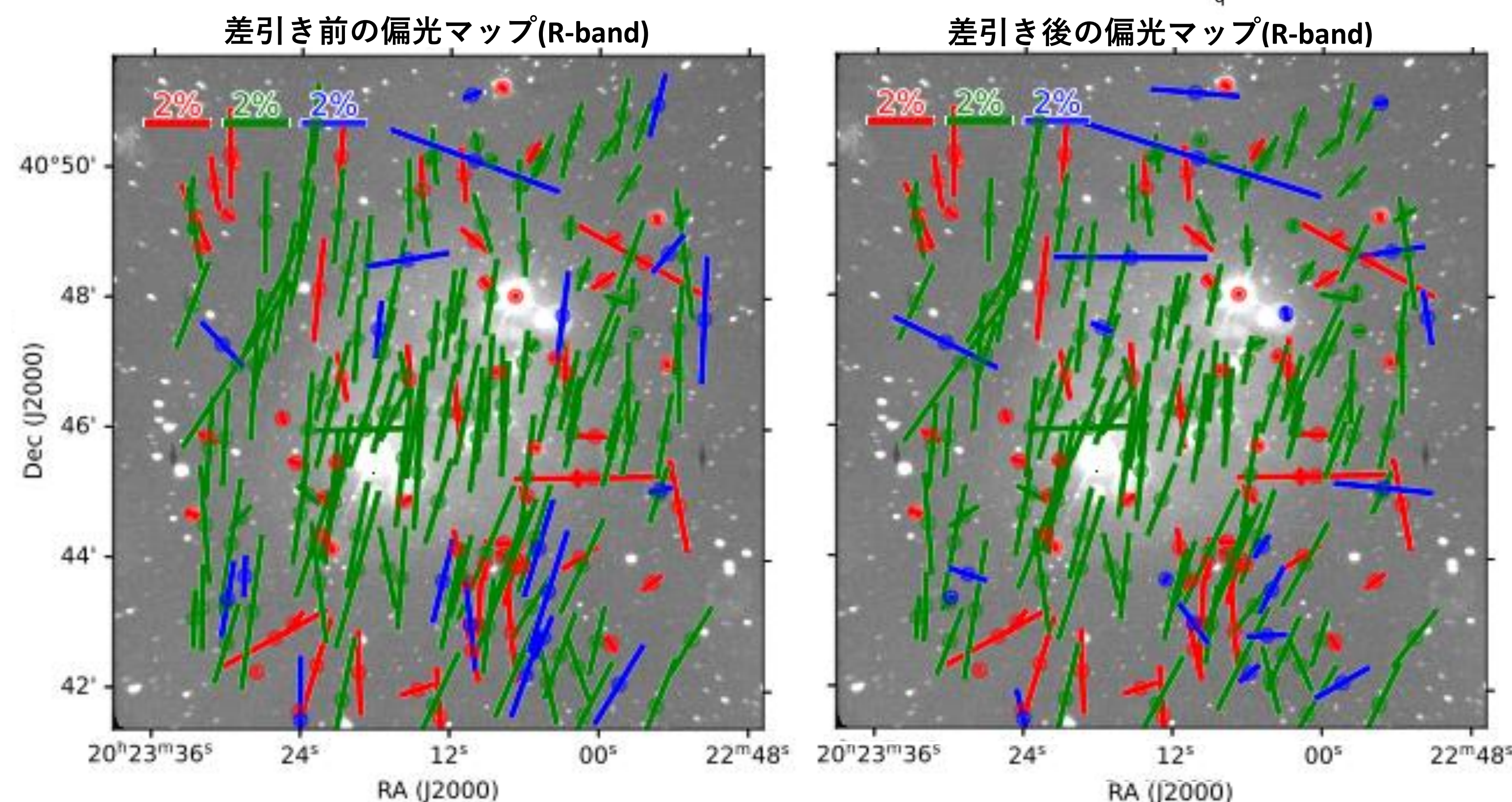
● 前景成分の差引き (各バンド毎)

- q-u平面で各グループの平均値を求める
- 前景成分の平均値を差引くことでグループ固有のq,uを求めることが可能

cluster固有の成分 = cluster - foreground
background固有の成分 = background - cluster



● 差引き前後の偏光マップ (R-band)

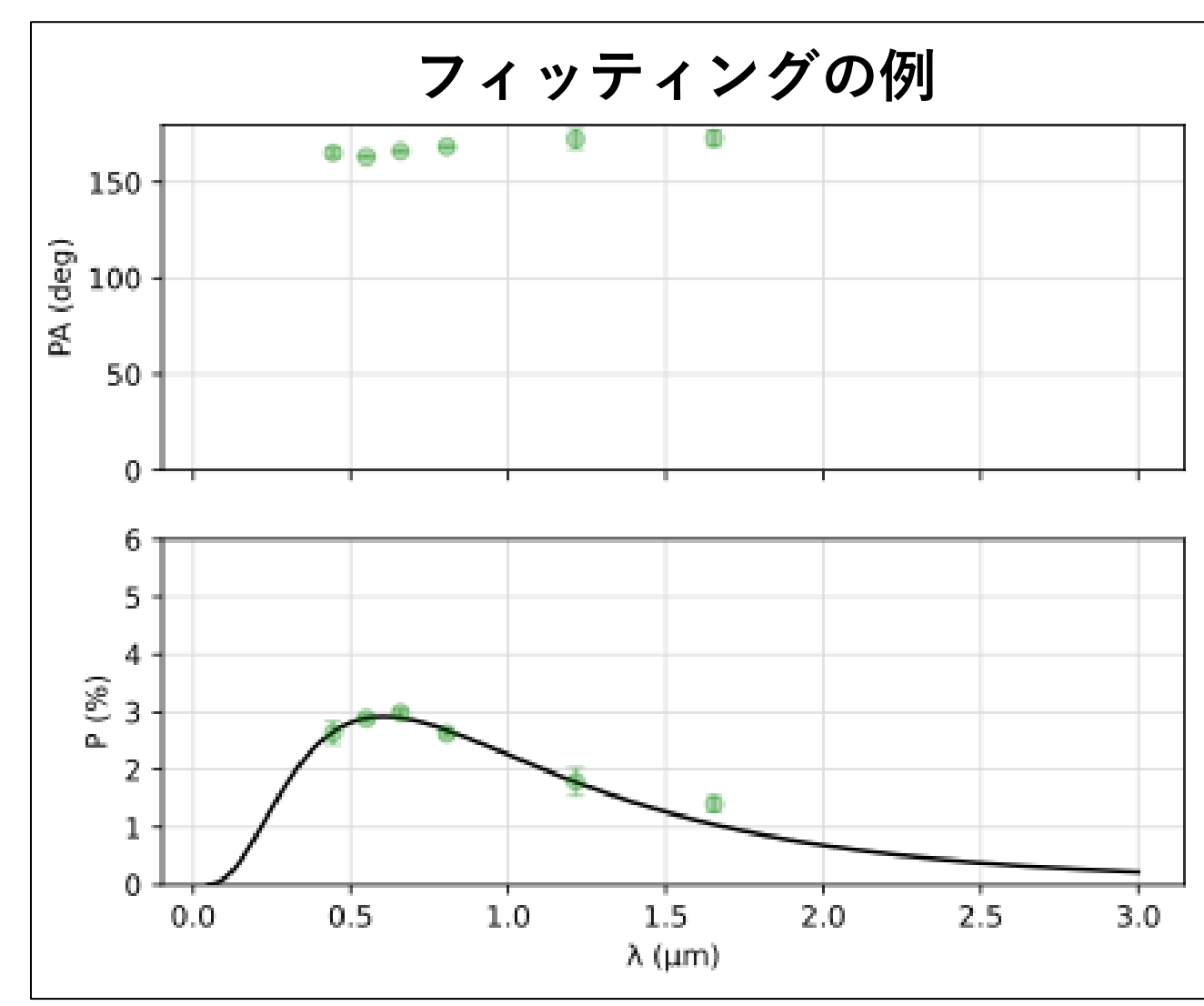
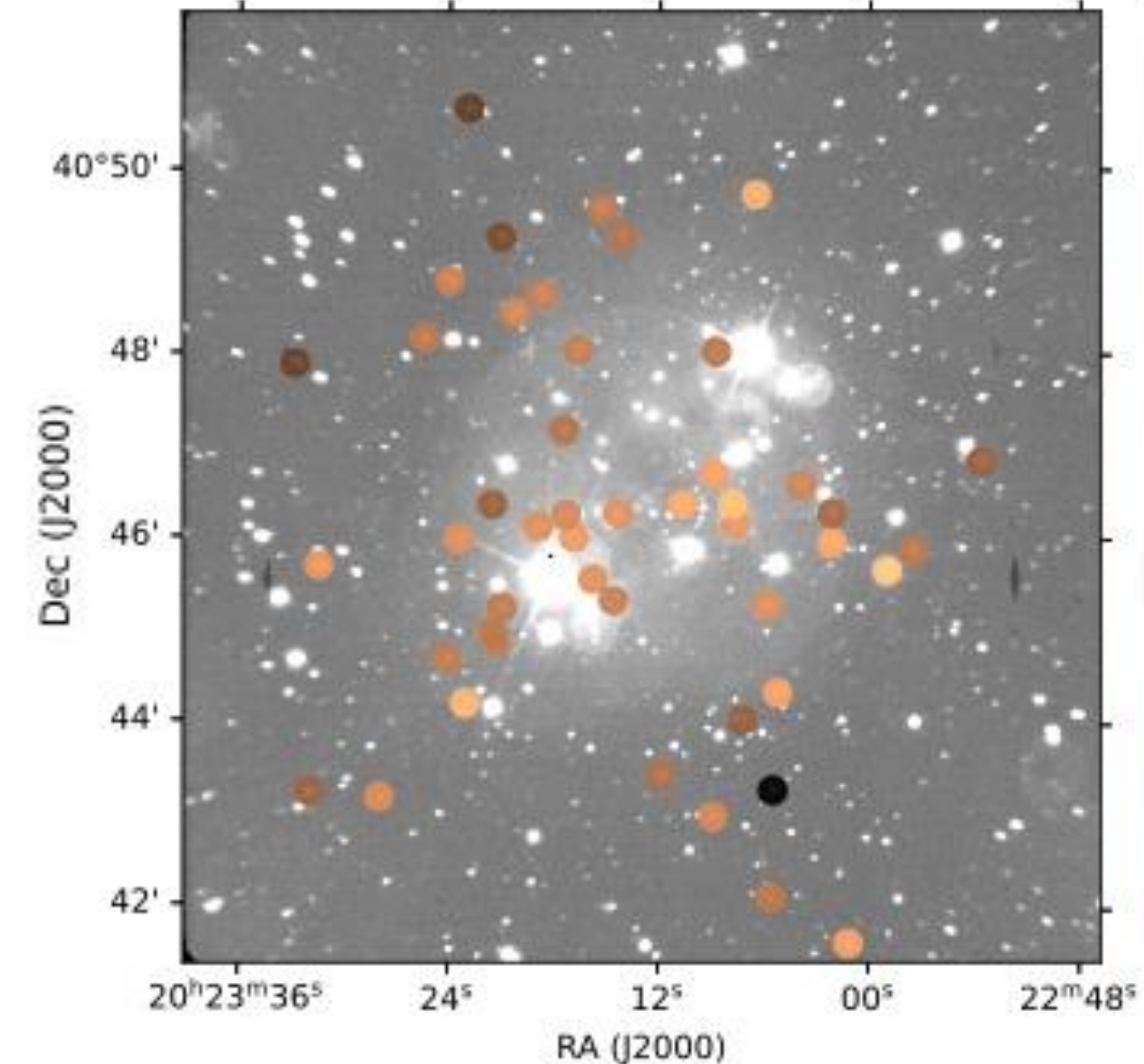


- foregroundの偏光は全体として小さく, 向きがばらばら
- clusterの偏光は縦方向によく揃っており, backgroundはそれに直交

● 波長依存性

- 3バンド以上で観測された星に対してSerkowski-lawを適用
- 多数のサンプルに対して波長依存性を捉えることに成功

clusterの λ_{\max} 平面分布



Bバンドの追加観測によりピークを正確に捉えることが可能

- より詳細な分布傾向を調べられることが確認された
- 星団中心と縁で異なる傾向が示唆された

4. Future Work

- 観測領域の拡大: ローカルな効果かそうでないかを確認
- 大質量星との関係: ダストサイズ/磁場に対する影響の精査