

かなた望遠鏡可視偏光サーベイ： 若い星団NGC 6910内の磁場構造とダストサイズ(2)

丸田哲温, 川端弘治, 堀友哉 (広島大), 土井靖生, 城壮一郎 (東京大),
松村雅文 (香川大), 秋田谷洋 (千葉工大), 笹田真人 (東京科学大)

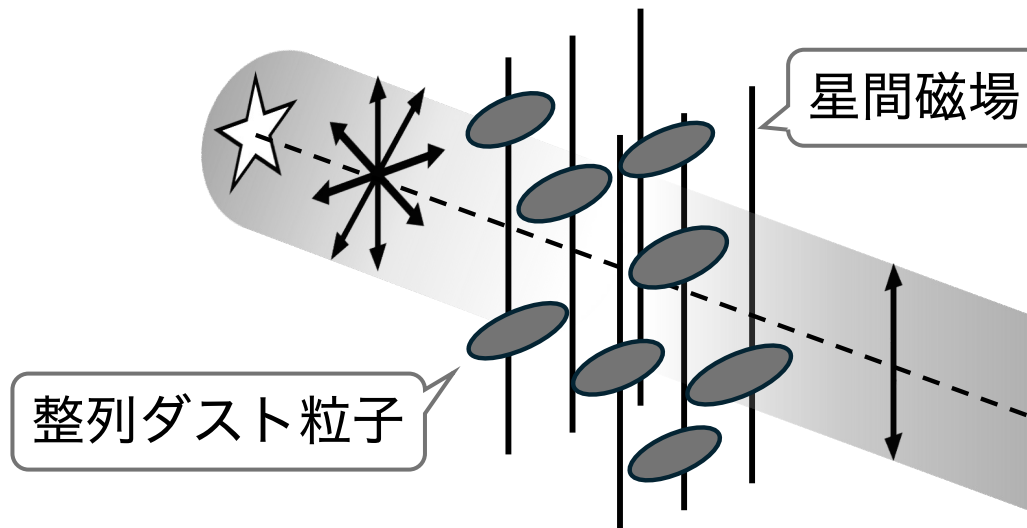


星形成/ISM進化

- 星間磁場の影響を強く受ける (e.g., Crutcher 2012).
- 星間ダストも中心的な役割を果たす (e.g., Draine 2003, 2011).

磁場構造の解明/ダストの情報が有用

星間偏光



天球面に投影した磁場を導出できる

Serkowski関係

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

(Serkowski et al. 1975)

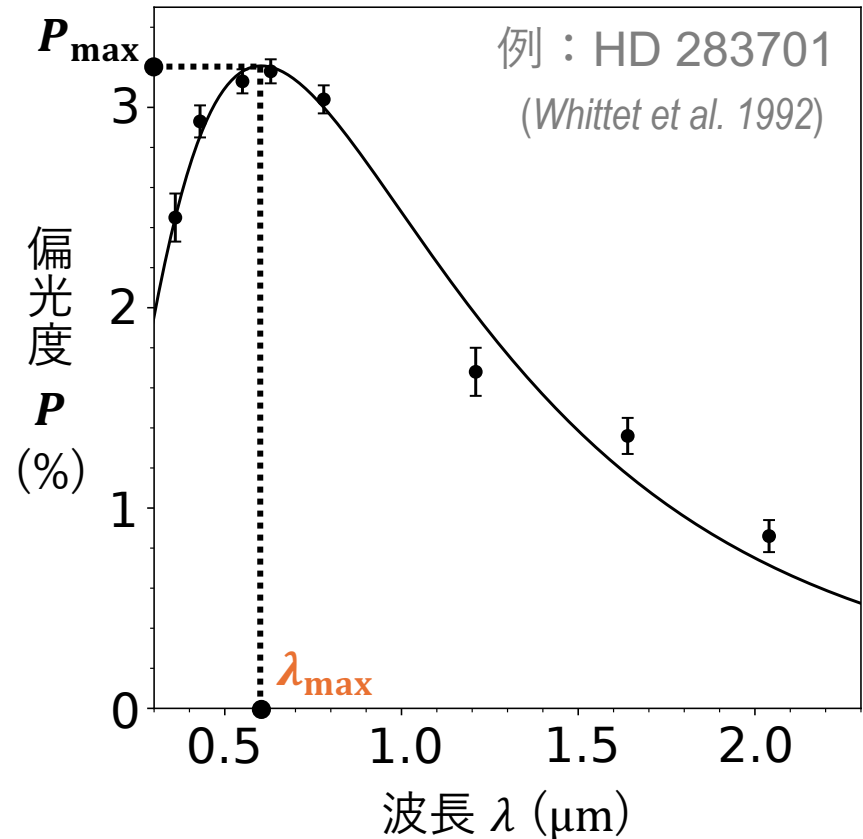
- λ_{\max} は整列ダストの平均サイズ a と比例関係にある (Mathis 1986).

$$\lambda_{\max} \sim 2\pi a(n - 1)$$

* 無限長の円柱を仮定

** n : 屈折率(実数部分)

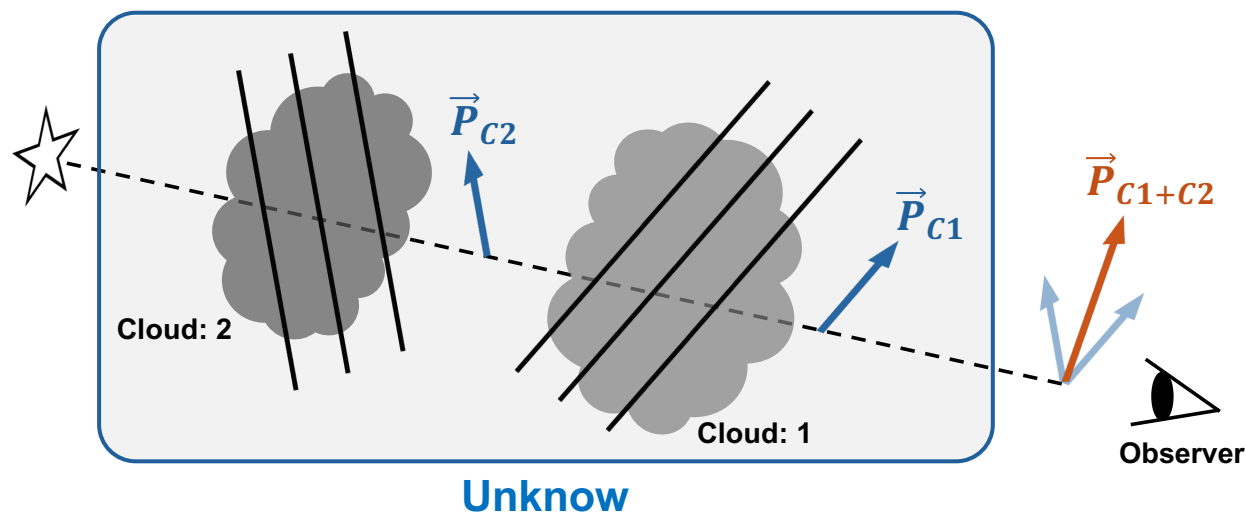
ダストサイズの推定が可能



少ないデータ

- 全天カタログ (Panopoulou et al. 2025) の多くは単一バンド/粗い

磁場構造解析が困難



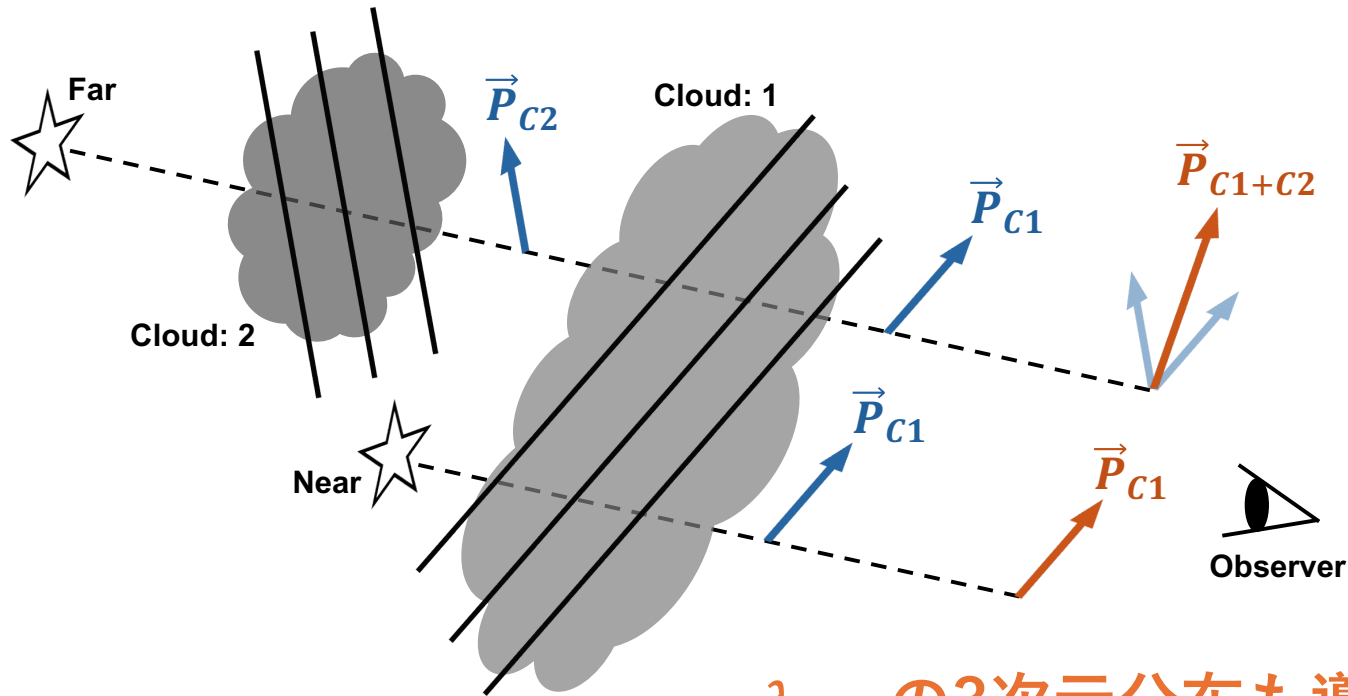
(Adapted from Angarita et al. 2025)

サイズ分布の不定性

- 複数成分があると λ_{\max} が実際のダスト特性を反映しない (Mandarakas et al. 2025)
- 銀河系内の詳細なダストサイズの3次元分布は未だ明らかではない

磁場トモグラフィー

e.g., Panopoulou et al. 2019; Doi et al. 2021, 2024



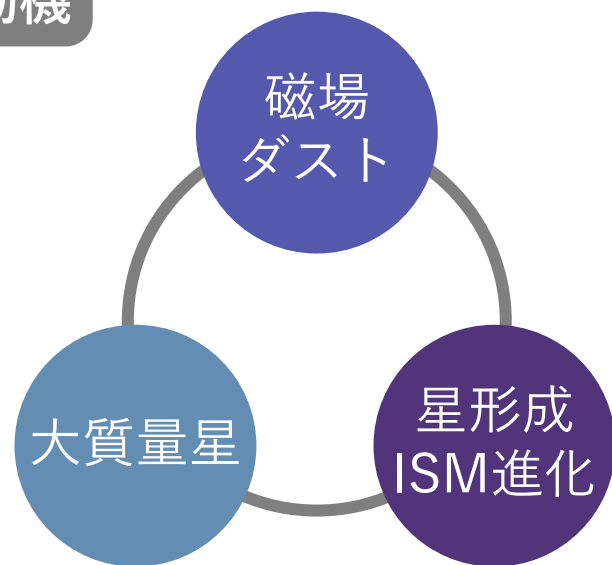
λ_{\max} の3次元分布も導出期待

かなた望遠鏡/HONIR

- 約10分角四方を可視/近赤外で同時に偏光サーベイが可能
- 7バンド(0.44-2.2 μm)の多バンド

かなた望遠鏡/HONIRによる観測で課題を克服

選定動機

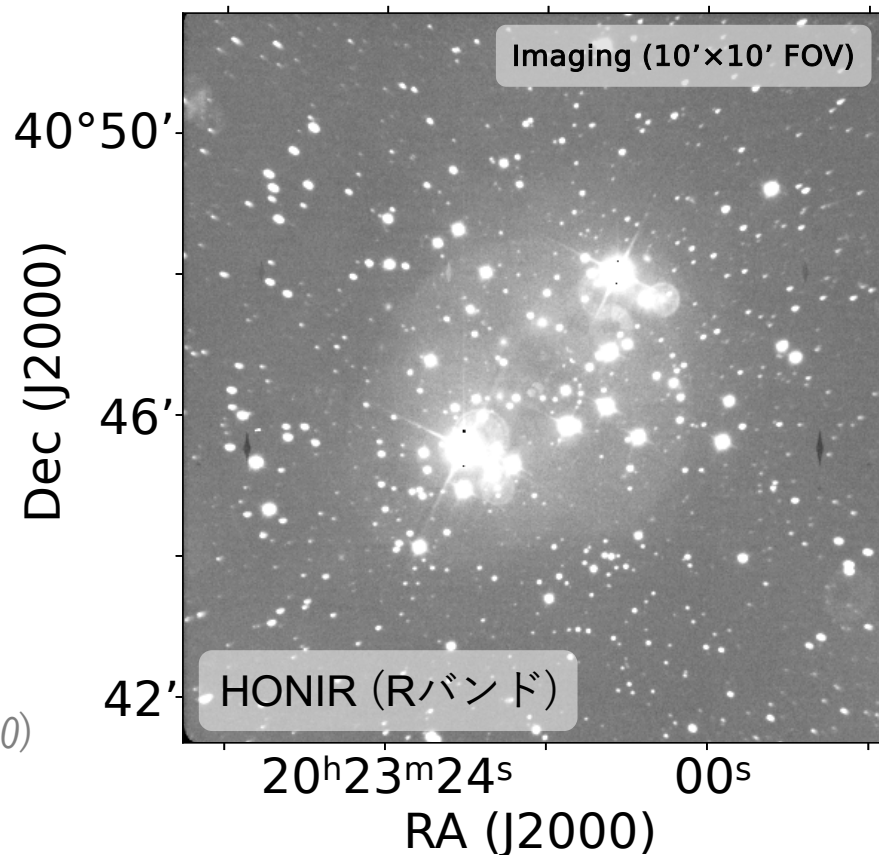


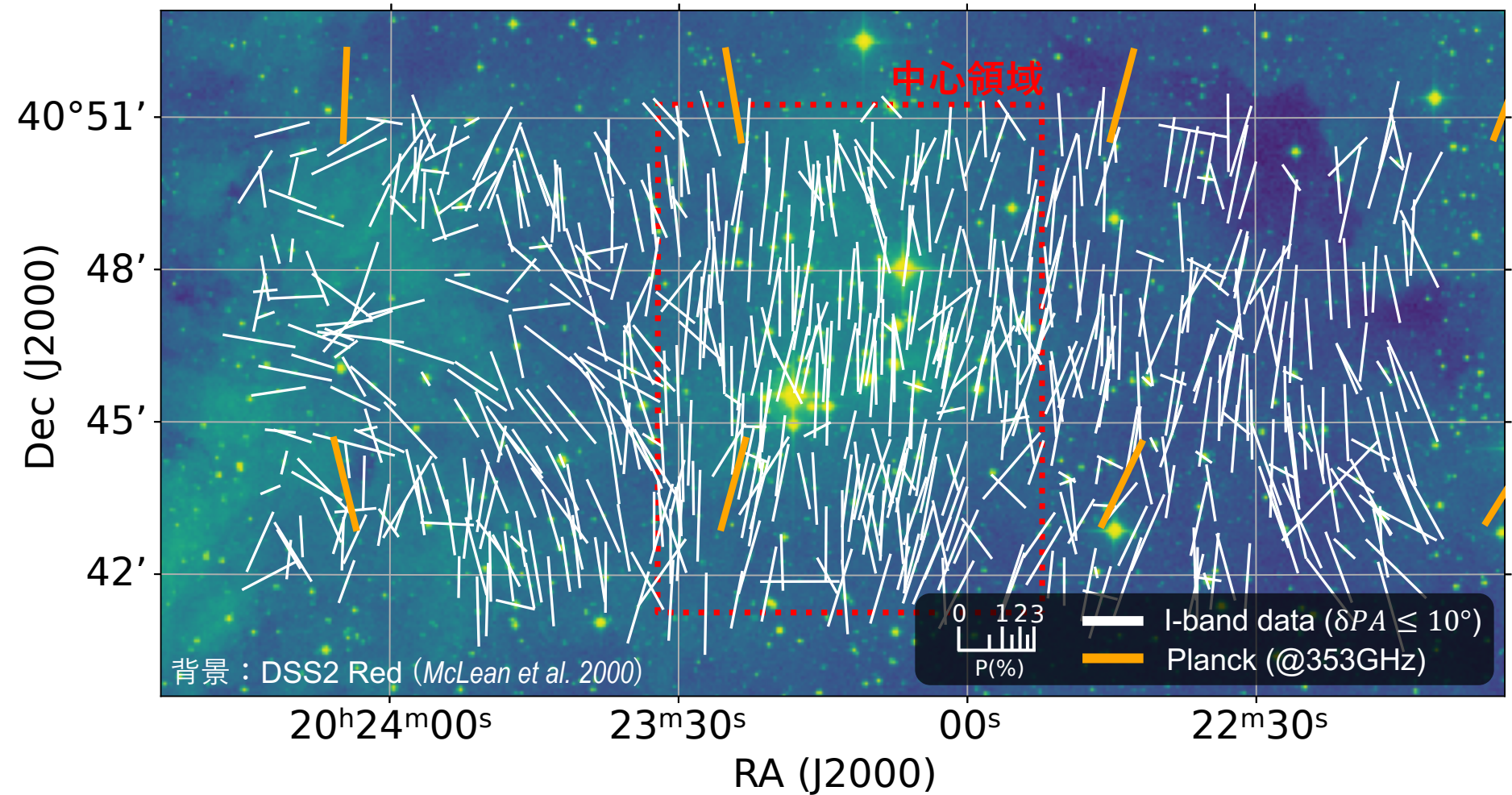
- λ_{\max} の大小の混在 (Serkowski et al. 1975)
- 大質量星からのfeedback (Kaur et al. 2020)

「偏光」から関連性を探る

観測

- Bバンドを加え, 短波長側での λ_{\max} 決定精度を向上
- 観測範囲を約 $10' \times 30'$ まで拡大

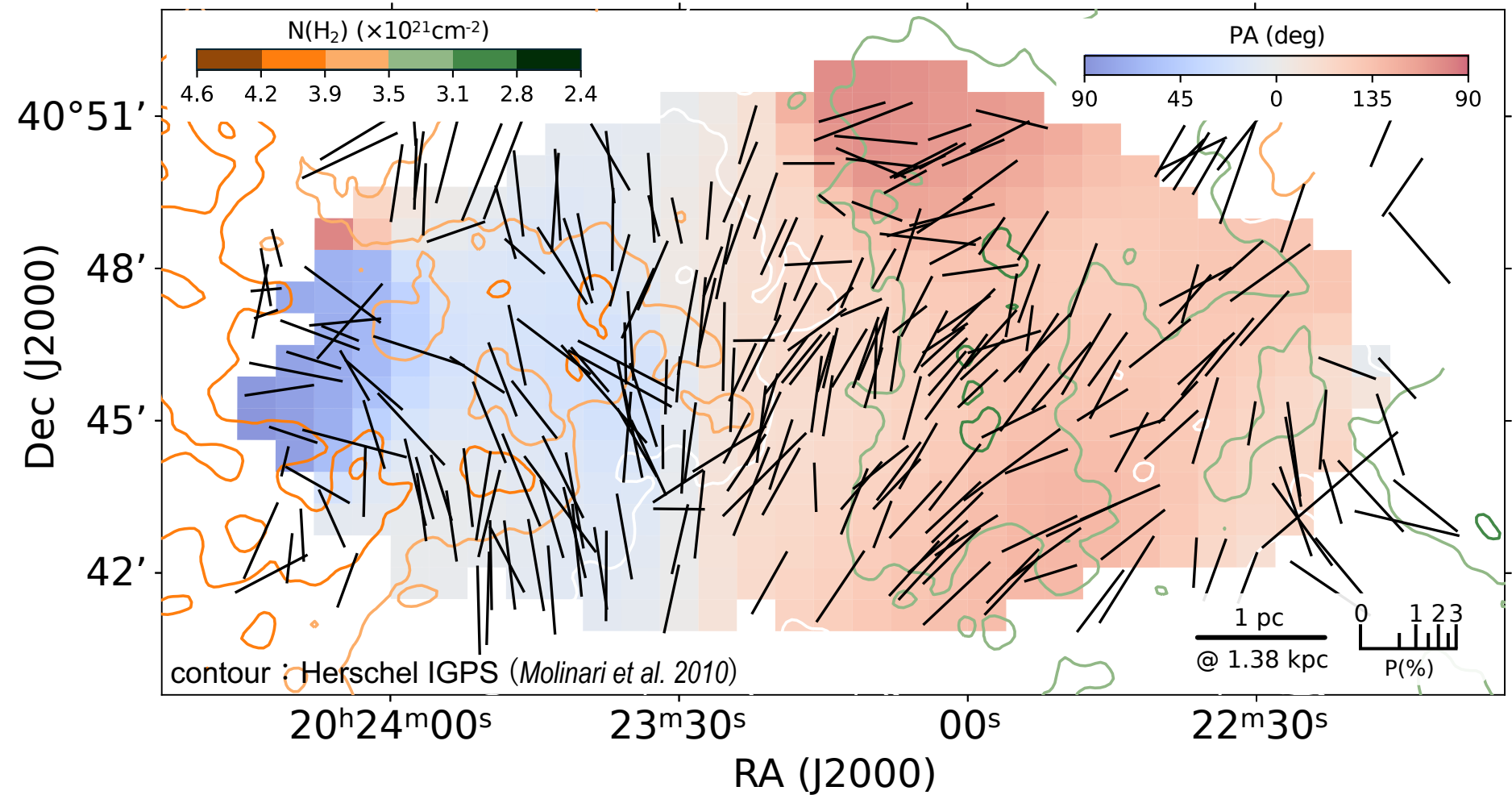




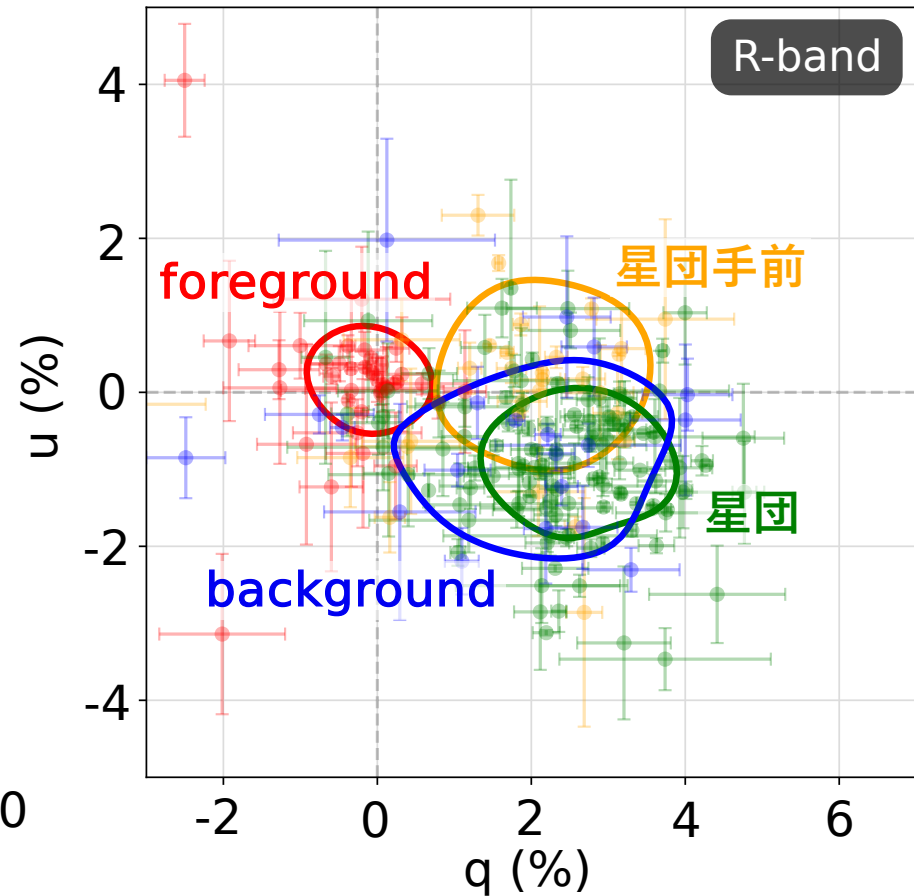
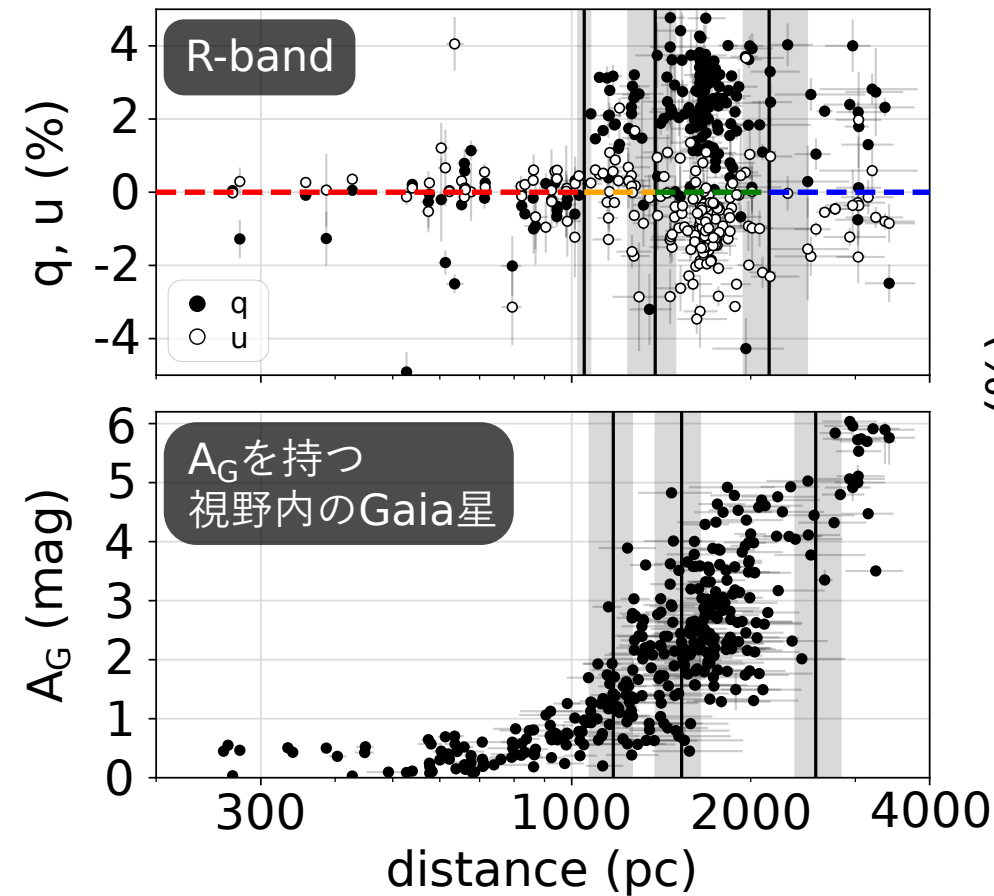
● 天球面に投影された磁場

● 左側領域では曲がった構造, 中心/右側領域では一様

➡ Gaiaデータを併用し, 星団磁場の推定へ

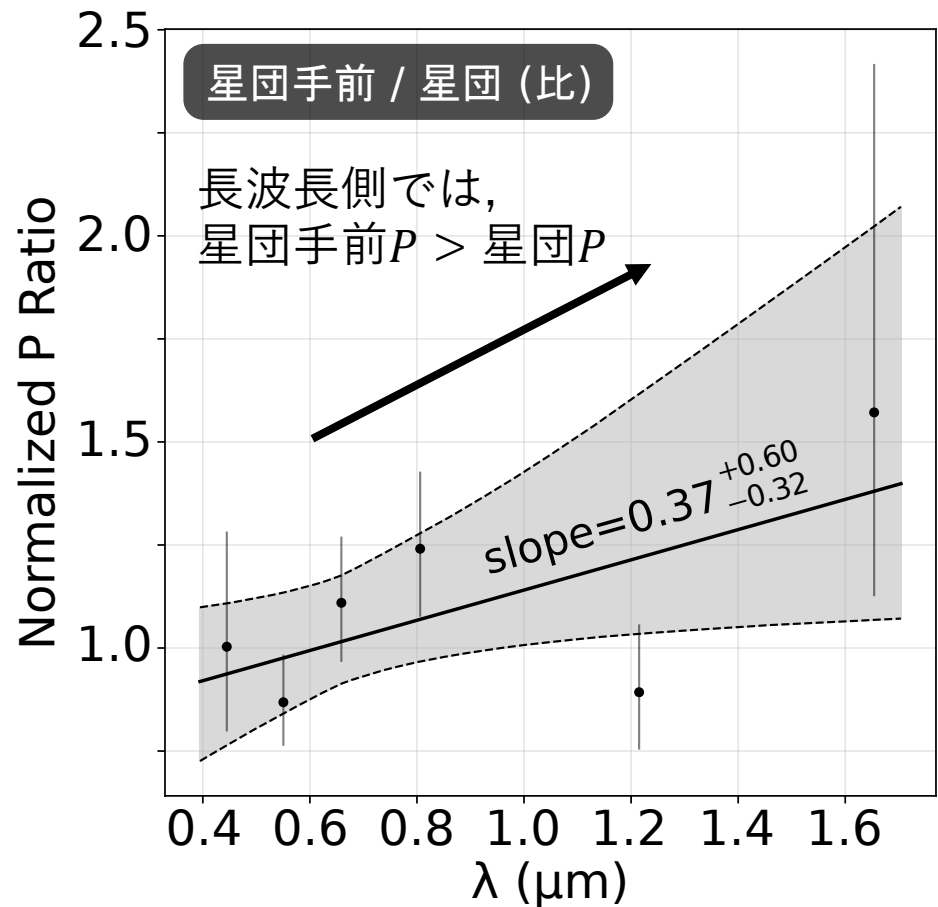
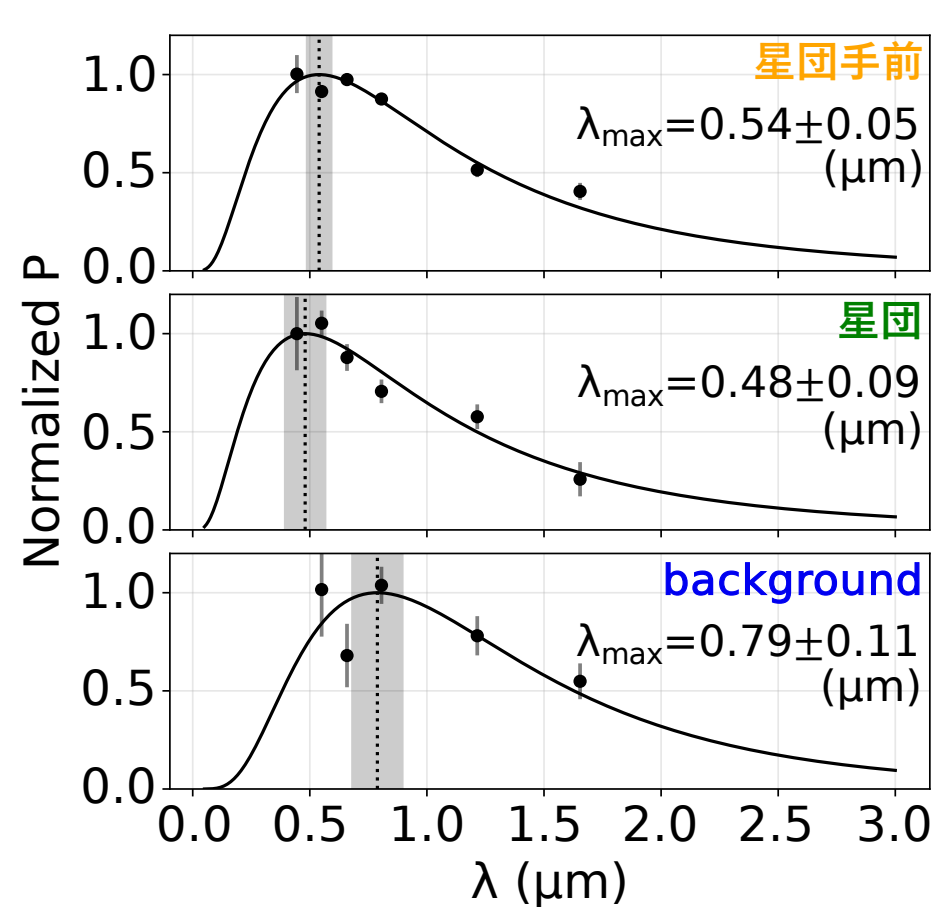


- 星団に付随する星間雲固有の磁場構造
- $N(\text{H}_2)$ の高密度領域では曲がり, 低密度領域では揃っている



- 星間雲ごとで q , u の傾向が異なる
- 4つの距離範囲に分け、それぞれの代表値で λ_{\max} を議論

➡ 各距離範囲固有の λ_{\max} の推定へ



- 星団の λ_{\max} は星団手前に比べて小さめの傾向
- 小さめの要因はhostileな星団環境(スパッタリング)?

➡ λ_{\max} の視線方向分布の導出手法を提示

星団磁場と λ_{\max}

- 若い散開星団 NGC 6910 に対する偏光サーベイを行った
- 磁場トモグラフィーにより,

星団付随の星間雲固有の磁場構造を導出

- 磁場トモグラフィーの応用により,

λ_{\max} の視線方向分布の導出手法を提示

左右領域の λ_{\max} と磁場評価

- 左右領域の λ_{\max} を導出し, 中心領域との比較を行う
- 分子雲との関連性を定量的に評価
- 過去に報告されたfeedback効果との関連性を評価