

可視近赤外偏光観測に基づく若い散開星団NGC 6910方向の星間雲分離とダストサイズ変化

○丸田 哲温¹ 川端 弘治¹ 堀 友哉¹ 土井 靖生² 城 壮一郎² 松村 雅文³ 秋田谷 洋⁴ 笹田 真人⁵ (1.広島大学 2.東京大学 3.香川大学 4.千葉工業大学 5.東京科学大学)

星形成に伴う星間環境の変化を反映する若い星団において、特に磁場構造やダストサイズに対する大質量星の影響を明らかにすべく、我々は口径1.5 mの広島大学かなた望遠鏡/可視赤外線同時カメラHONIR(視野8'×9')を用い、Cygnus OB9アソシエーションの中心部に位置する若い散開星団NGC 6910の可視/近赤外7バンド(B, V, R_c , I_c , J, H, K_s)偏光サーベイ観測を行っている。

星間磁場で整列したダストによる減光を受けた多数の背景星の偏光ベクトルマップから、天球面上に投影された磁場パターンを導出できる。これに対し、Gaia DR3カタログによる距離情報を用い、距離範囲ごとにベクトル分解することで、視線方向に重なる複数の星間雲に固有の磁場構造を抽出できる。また整列ダスト粒子の典型的なサイズは、偏光度の波長依存性におけるピーク波長 $\lambda_{\max}$ から推定できる。

過去の学会報告(2024年秋季年会P107a; 2025年秋季年会P150a)では、星団前景成分の磁場の向きが赤道座標での方位角 $\sim 10^\circ$ で一様に揃う一方、星団距離(~ 1.7 kpc; Kaur et al. 2020)近傍では $\sim 150^\circ$ と、 $\sim 40^\circ$ 変化していることを捉えた。また観測範囲を広げることで、星団東側の N_H が濃い領域の外縁に沿った弧状の磁場構造を明らかにし、星団中の大質量星によって誘発された分子雲周辺部のダイナミクスの存在を示唆した。

今回、視線方向に存在する各星間雲層について、ピーク偏光度 $P_{\max}$ 、ピーク波長 $\lambda_{\max}$ 、平均偏光方位角 θ をパラメータとして与え、ストークスパラメータ q, u の波長依存性をSerkowski則に基づいて記述する層和モデルを構築した。このモデルでは、各星で観測された $q(\lambda), u(\lambda)$ をその星までに存在する複数雲層からの偏光寄与のベクトル和として表現し、各層の $P_{\max}, \lambda_{\max}, \theta$ をベイズ的に推定する。これにより、多バンド偏光データを統一的に処理し、波長方向の情報を失うことなく、視線方向に重なる星間雲ごとの代表的な偏光特性を抽出できる。この手法を星団中心領域に適用したところ、 ~ 1.0 kpcでは $\lambda_{\max} \sim 0.60 \mu\text{m}$ 、 ~ 1.4 kpcでは $\lambda_{\max} \sim 0.44 \mu\text{m}$ と、距離に伴い $\lambda_{\max}$ が有意に短波長側へ移動する傾向が明らかとなった。この結果は、星団や周辺の星形成領域に存在する多数の大質量星からの強い紫外線輻射場や超新星残骸の衝撃波によるダスト破碎などの環境要因が、サイズ分布を小粒子側へ変化させるとともに、典型的な星間空間よりも小さなダスト粒子までの整列を促すという描像を示唆する。

