

Z303a 全天ミリ波・サブミリ波偏光マップが拓く星間ダストの新機軸

梨本真志 (新居浜高専)

星間ダストによる偏光放射は宇宙マイクロ波背景放射 (CMB) 偏光観測における最大の前景である。CMB 分野では従来、ダスト自身の熱放射偏光が主な混信源として議論されてきたが、CMB 光子が星間ダストに異方的に吸収されることで生じる偏光成分 (CMB shadow) も状況に応じて無視できないことが報告されている。前景成分分離では、しばしばダスト放射強度スペクトルと偏光スペクトルが同一形状 (同温度・同スペクトル指数) と近似されるが、整列効率や粒径分布、磁化ダストの寄与により両者が一致しない可能性は理論的に予測され、観測的な兆候の報告例もある。高精度全天偏光マップの進展に伴い、これら高次効果が CMB 解析に与える影響を定量的に検証する必要がある。

さらに全天偏光マップは、ダスト物性や関連天文学現象の解明にも貢献する。数十 GHz 付近で観測される異常超過マイクロ波放射 (AME) の起源はスピニングダスト・磁化ダスト・アモルファスダストなど複数モデルが提案され、強度スペクトルのみでは識別が困難であるが、偏光度・偏光角の予言が異なるため、高感度偏光観測が決定打となり得る。ダスト整列機構についても、輻射トルク整列では輻射場に対する偏光応答が大きく、常磁性緩和整列では磁化ダスト量と磁場強度に依存するため、偏光度や波長依存性に特徴的な差が現れ、整列機構の優位性を切り分ける手段となる。さらにサブミリ波領域の“サブミリ波超過”も、アモルファス性・粒径分布・ポーラス性・組成の違いで偏光効率・波長依存性が異なり、多波長偏光データはダスト物性の制約に有効である。

本講演では、これらを統合し、全天偏光マップが CMB 解析のみならず、星間ダストの微視的構造から銀河スケールの磁場環境まで、ダストを通してどのような新しい視点をもたらすのかについて議論する。