

POLARBEAR 実験による超高精度 CMB 偏光観測が切り開く宇宙論及び天文学

A03a

茅根裕司 (高エネ研), ほか POLARBEAR collaboration

POLARBEAR 実験は、チリ・アタカマ砂漠標高 5,150 m で、2012 年初頭から CMB の偏光観測を 150 GHz 帯で行っている。高感度な 1,274 個の TES (transition-edge sensor) bolometer と 3.5 m の専用望遠鏡を用いることで、世界最高感度で原始重力波起源 B -mode および重力レンズ起源 B -mode の両方を測定することが可能である。POLARBEAR による 2 年間の観測により原始重力波を $r = 0.025$ (95% CL) で検出可能であり、またニュートリノの総質量を 75 meV (68% CL) で測定する事が可能である。このような高精度 CMB 偏光観測を実現する為にも、銀河からの前景放射、特にダストからの熱放射の影響を正確に見積もる必要があり、天文学との連携が欠かせない。

観測初年度は、重力レンズ起源 B -mode 検出に特化した deep survey を行っており、並行してデータ解析も進められている。また重力レンズ効果の検出には、他の周波数での観測と相関をとることで、系統誤差を押さえる事が可能である。POLARBEAR 実験では、ATLAS Hearchel survey との cross-correlation 解析を進めている。本発表では、これら最新のデータ解析状況、及び結果を報告する。

POLARBEAR 実験では、感度向上及び 94 GHz と 150 GHz の 2 周波数観測を目的とした POLARBEAR-2 計画 (2015 年建設開始予定)、220 GHz の検出器を加えた上で、POLARBEAR-2 を 3 台同時運用する Simons Array 計画 (2016 年建設開始予定) を進めている。望遠鏡を 3 台同時運用することで、今まで地上では不可能だった、極めて広い天域の観測が可能となる。これにより、高精度偏光観測による宇宙論は勿論、高感度での星間ダスト偏光観測を始め、様々な天文学的成果が期待出来る。本講演ではこれらの将来計画についてもまとめる。