

U02a 宇宙背景放射による原始ブラックホールおよび初期密度ゆらぎへの制限

田代寛之(京都大理)、杉山直(国立天文台)

原始ブラックホールは、宇宙初期に生成された密度ゆらぎの重力崩壊によって生成するブラックホールである。特に 10^{15} g 以下の PBH は、ホーキング放射により現在までに蒸発してしまっている。このため、これらの質量をもつ PBH からのホーキング放射により生成された粒子による宇宙への影響を調べ、さまざまな観測結果と比較する事により、これらの PBH の存在量に制限を与える事ができる。さらに、PBH の存在量は密度ゆらぎと関連しているため、宇宙初期の密度ゆらぎについての情報も得ることができる。PBH により得られるこの情報は、宇宙背景放射 (CMB) の観測や宇宙大規模構造より得られることが出来ない小スケールの宇宙初期の密度ゆらぎについての情報のため、PBH の存在量は宇宙論として大変興味深い。

今回、我々は、CMB の観測結果より PBH の存在量に対する制限を得ることを考えた。まず、PBH のホーキング放射によって生じる光子による黒体放射からのずれを計算し、観測により得られているずれの制限との比較により、PBH の存在量の上限を得た。次に、PBH のホーキング放射を再電離の電離光子源として取り扱い、これにより得られる最終散乱面からの光学的厚さを、WMAP により得られた観測結果と比較する事でも制限を得た。また、再加熱の温度をさまざまに変え、これら PBH の制限がどう依存しているのかも調べた。さらに、PBH の存在量と曲率ゆらぎのパワースペクトルのスペクトラルインデックス n_s との関係から、小スケールのゆらぎによる n_s への制限も得ることができる。その結果、黒体放射からのずれ、光学的厚さの両者においてスケール不変なゆらぎを示唆する制限となっている事がわかった。