

[구GC-01] Re-acceleration of Nonthermal Particles at Weak Cosmological Shock Waves

Hyesung Kang¹, Dongsu Ryu²

¹Pusan National University, ²Chungnam National University

Shock waves form in the intergalactic medium as a consequence of accretion, merger, and turbulent motion during the structure formation of the universe. They not only heat gas but also govern non-thermal processes through the acceleration of cosmic rays (CRs), production of magnetic fields, and generation of vorticity. We examine diffusive shock acceleration of the pre-existing as well as freshly injected populations of nonthermal, CR particles at weak cosmological shocks. Since the injection is extremely inefficient at weak shocks, the pre-existing CR population dominates over the injected population. If the pressure due to pre-existing CR protons is about 5 % of the gas thermal pressure in the upstream flow, the downstream CR pressure can absorb typically a few to 10 % of the shock ram pressure at shocks with the Mach number $M < 3$. Yet, the re-acceleration of CR electrons can result in a substantial synchrotron emission behind the shock. The implication of our findings for observed bright radio relics is discussed.

[구GC-02] 우주배경복사 온도비등방성 파워스펙트럼의 셋째 봉우리에 나타난 남북 이상

고경연
경북대학교

WMAP이 7년 동안 관측해 얻은 우주배경복사의 온도비등방성 지도로부터 파워스펙트럼을 측정하는 프로그램을 개발하였다. WMAP의 가상관측 자료를 분석하여 파워스펙트럼이 제대로 측정되는지를 시험하였으며, 실제 WMAP 자료에서 측정한 파워스펙트럼이 WMAP팀의 결과와 통계적으로 일치함을 확인하였다. 본 연구에서는 천구를 다양한 영역으로 나누어 파워스펙트럼을 측정해 보았다. 특히, 남, 북반구의 은위 30도 이상 영역에서 측정한 파워스펙트럼을 비교한 결과, 셋째 봉우리가 남(북)반구에서 상대적으로 높(낮)게 나타났으며 봉우리 높이의 남북 차이는 표준 Λ CDM 우주모형으로 분석하여 보면 3σ 정도의 통계적인 유의성을 보였다. 이러한 남북 이상(anomaly)의 원인으로서 WMAP의 기기 잡음, 우리은하의 방출선, 은하 외부적인 점광원에 의한 오염 가능성을 조사하고 토의하였다. 파워스펙트럼의 셋째 봉우리는 WMAP 해상도의 한계 지점이며 기기 잡음이 우세한 지역이므로, WMAP의 자료만으로 검출된 남북 이상의 원인을 찾기에는 한계가 있다. 앞으로 Planck 위성의 관측 자료가 공개되면 그 원인이 규명이 될 수 있을 것으로 예상된다.