

T18a 展開計算による運動学的スニャエフ・ゼルドビッチ効果の解析式の導出

須田 康彦 (上智大学)、大畑 洋一 (上智大学)、伊藤 直紀 (上智大学)、野澤 智 (城西短期大学)

銀河団が宇宙背景放射に対して、ある固有速度で運動している時には、熱的スニャエフ・ゼルドビッチ効果に加え、運動学的効果が現れる事が知られている。この効果を測定するには、熱的效果が無くなる、クロスオーバー周波数での観測が非常に重要である。近年では、かなり高温の銀河団も発見されているので、スニャエフ・ゼルドビッチ効果の観測データを解析する際に、電子の運動に対する相対論的補正を考慮した理論式が必要不可欠である。そこで本研究では、近い将来の精密観測の時代に備え、以前より求められていた展開式を、さらに高次の項まで求める計算を行った。

今回の計算では、銀河団の固有速度を $\beta \equiv v/c$ として、コンプトン散乱の過程をローレンツ共変な形で定式化した。この式をフォッカー・プランク展開を行う事によって、 $\theta_e \equiv k_B T_e / m_e c^2$ による展開式を求める事ができる。ここで、 T_e と m_e は銀河団中の電子温度と電子質量を表している。今回は、 $\beta \theta_e^4$ 及び $\beta^2 \theta_e^3$ の項まで正しく求めた。この計算で求められた展開式は、近い将来観測されるであろう、銀河団の運動に起因する運動学的スニャエフ・ゼルドビッチ効果の観測データを解析する上で、非常に役立つ式になるはずである。