

U03a PIB リバイバル

杉山直 (京大理), Joseph Silk(Univ.of Cal., Berkeley)

現在、大規模構造形成は Cold Dark Matter モデルが標準モデルとなっている感がある。そのなかで、密度揺らぎのパワースペクトルの形や振幅が観測と完全には合っていない、などの理由で他の種類のダークマターを導入したり、揺らぎの初期条件を変えるなどの fine tuning を行っているのが現状である。一方、かつては Cold Dark Matter とその優劣(または好悪)を競った PIB (Primordial Isocurvature Baryon) model は、そのモデルに必要なパラメータの多さも手伝ってか最近では、ほとんど忘れ去られたかのようなのである。ここでは、このモデルが様々な点で、Cold Dark Matter モデルに匹敵する、または優れているということを指摘し、その復活を試みる。

具体的には、密度揺らぎ及び温度揺らぎの膨張宇宙での成長を現実的な宇宙再加熱のモデルを考慮して計算する。その現実的な宇宙再加熱は、前回の年会で報告した、密度揺らぎと構造形成をカップルしたコードによる計算結果を用いる。密度揺らぎはゲージ不変形式を用いた方法で計算を行う。

さて、その密度揺らぎのパワースペクトルはバリオン-光子流体での音波モードの振動を反映して山と谷が交互に現れるものである。この振動と現実の宇宙の大規模構造の振動(最近のラスカンパナス・サーベイで報告された周期構造)との比較を行う。また、このモデルは非常に初期に構造をつくるのが可能であることから、最近話題となっている black hole MACHO を形成する可能性についても指摘を行う。また、宇宙再加熱による温度揺らぎへの影響、とくに polarization の生成について計算結果を示す。

尚、この研究は現在進行中であり、見切り発車という御批判もあるうかと考える。しかし、宇宙論の分野では特に、完成した結果はすぐに、色あせてしまうものであり、個人的には現在進行中のホットな話題をお話することが聴衆の興味をかきたてるものと考えるので、あえて投稿させていただく。