

U17a X-Matter Cosmology

杉山直（京大理）、千葉剛（京大基研）、中村卓史（京大基研）

この十年程、大規模構造形成は Cold Dark Matter (CDM) モデルが標準モデルとなっている感がある。しかしながら、宇宙項なしで平坦な時空 (Einstein deSitter Model) を考える、いわゆる Standard CDM は、観測の増加とともに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、などの弱点を露呈し始め、現在では正しいモデルであるとは考えられていない。そこで、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、また宇宙項を導入するなどの fine tuning を行っているのが現状である。とくに、宇宙項を入れるモデルは、宇宙年齢が観測と矛盾なく説明できるために、好まれている点もある。

ここでは、宇宙の現在の密度の大部分を占める粒子 (ダークマター) の状態方程式を変更することで、宇宙項と同じように働くことに注目し、そのような粒子 (X-Matter) が存在したときに、宇宙論にどのような影響が現れるのか、を考察した。具体的には、宇宙年齢、光度距離、密度揺らぎの成長、宇宙背景放射の揺らぎなどの諸量を計算し、観測と比較することで、モデルの検定を行った。例えば、軽元素合成が行われる時期にこのような粒子が大量に存在することは許されない。また、密度揺らぎの成長が押さえられることから、大規模構造の観測によって、かなりの制限がつけ得る。また、場合によっては、観測をうまく説明することができ、CDM よりも好ましいモデルであるものも存在する。