

U04a 非線形領域でニュートリノを流体として取り扱うことについての考察

大石直矢, 樽家篤史, 平松尚志, 橋本一彦 (京都大学)

ニュートリノ振動の観測によって、我々の宇宙には小さいながらも質量をもつニュートリノが存在することが分かっている。そして質量をもつニュートリノは宇宙の大規模構造形成に少なからず影響を与える。そこで、近年の観測精度の向上により精密な宇宙論を展開することが非常に重要となってきたことも踏まえ、ニュートリノを考慮にいれた宇宙論を考える。

現在ニュートリノを入れた大規模構造計算は Vlasov 方程式またはその近似的なアプローチである N 体計算や流体近似を用いて行われている。しかしコールドダークマターと違ってニュートリノは大きな熱的速度分散をもつので、流体近似を適用して良いのかどうかは自明なことではない。しかしニュートリノを流体として扱う妥当性について、線形領域においてはすでに議論されており、ある波数のニュートリノの密度揺らぎがホライズンに入った時、ニュートリノがすでに非相対論的になっていれば流体近似は十分良い近似であることが分かっている。

そこで本講演では非線形領域でのニュートリノの流体としての取り扱いについて議論する。具体的にはダークマターハロー周りに集まるニュートリノの個数密度を2つの方法で計算し比較することで行う。1つ目の方法は近似なしの Boltzmann 方程式を解くことに対応する N-one-body シミュレーションを行う方法、2つ目の方法は Vlasov 方程式を近似した流体方程式を解く方法である。