

U04a Tsallis 統計力学の銀河分布への適用

中道 晶香 (県立ぐんま天文台)、城市 泉 (帝京大理工)、井口 修、森川雅博 (お茶大理)

銀河の中にある星の分布や、銀河団の中にある銀河の分布を説明しようとする熱力学的試みは、今までにたくさんある。しかし、このような長距離相互作用を特徴とする自己重力系を系統的に記述しようとするとき、通常のボルツマン・ギブス統計力学の範疇では、完全に満足いく説明は得られていない。

本講演では、C. Tsallis によって提案された拡張された統計力学を応用する。この統計力学においては、一般化されたエントロピーやエネルギーは特別な相加性 (擬相加性) を示すことがわかっているので、これをもとに、まず熱力学量の一般化された示量性 (擬示量性) を導き、オイラー関係式の Tsallis 統計力学版を構成する。

さらに、銀河が Tsallis 統計に従って分布していると設定した場合、カウント・イン・セル法を用いて、或る体積内に N 個の銀河が存在する確率を求める。大正準分布を考え、また、自然な状況として力学平衡は既に実現しているとする。銀河の存在確率を求める際に、通常の場合に技術的な壁となる「全てのエネルギー状態の足しあげ」は必要無く、技術的に計算が可能となることがわかった。

CfAISouth の銀河分布の観測結果と、我々の Tsallis 統計力学を用いた計算結果とを比較し、Tsallis のパラメータ q のベストフィットを求めると、結果は、 $q = -5.66847$ となった。負の値となる意味も考察する。