

U01a 熱力学的視点から見たエントロピー力に基づく加速膨張モデル

小松 信義、木村 繁男（金沢大）

宇宙の加速膨張が20世紀末に発見されて以来、加速膨張を説明するために、さまざまな宇宙モデルが提案されてきた。その一つに、Easson, Frampton, Smoot によって提案された「エントロピー力に基づく加速膨張モデル」がある。Easson らは、宇宙の地平をホログラフィック・スクリーンとみなし、スクリーン上にエントロピーと温度を仮定することで、エントロピー力が加速膨張の駆動力になることをエレガントに説明している。しかし、この加速膨張モデルでは、ホログラフィック・スクリーン（宇宙の地平）上のエントロピーが宇宙膨張に伴い増加する。このため、エントロピー力に基づく加速膨張過程は、一様等方宇宙を仮定しているにも関わらず、標準的な一様等方宇宙モデルの断熱膨張過程と相容れないようにもみえる。一方、宇宙論的流体の保存式は、二つの方法（[1] フリードマン方程式と加速度方程式、[2] 熱力学第一法則）から導出できることが知られている。しかし、本モデルから導出された2つの流体保存式の整合性についても、未だ議論がされていないようである。

従って、本研究では、エントロピー力に基づく加速膨張モデルの妥当性・整合性を明らかにするため、熱力学的な視点から本モデルを検討した。はじめに、ホログラフィック・スクリーン上のエントロピーと温度を考慮して、熱力学第一法則から流体保存式を導出する。次に、この流体保存式とフリードマン方程式を用いて、加速度方程式の再定式化を行う。また、フリードマン方程式と加速度方程式を用いて、もう一つの流体保存式を導出する。この二つの流体保存式の整合性を検討することで、より一貫性のある加速膨張モデルの提案を試みる。尚、本研究では、インフレーションによる初期宇宙の加速膨張は議論しない。