

B19a 宇宙膨張中のパンケーキガス雲の分裂

大石 智広 (茨城大学理工学研究科)、細川 環、横沢 正芳 (茨城大学理学部)

宇宙膨張を組み込んだパンケーキ型ガス雲の分裂を解析し、流体シミュレーションによって評価した。

Elmegreen & Elmegreen(1978)による自己重力ガス雲に関する不安定性の理論を、宇宙膨張を含んだ形に拡張した。ゆらぎの最大成長率 Ω_{MGR} と宇宙膨張率の関係を定め、分裂の起こるタイムスケール t_{frag} を評価する関係式を得た。

パンケーキガス雲の密度、温度等の物理量の変化を知るため、流体力学シミュレーションを行った。シミュレーションは1次元で行い、PPM法を用いた流体数値計算コードを使用した。このとき、パンケーキの膨張・収縮の効果を取り入れた。この膨張・収縮の運動はZel'dovich近似解によって評価した。

次の3つの時間を評価し典型的な分裂質量を求めた。分裂の起こる典型的な時間 t_{frag} と、パンケーキの膨張・収縮による典型的な時間スケール t_{dyn} および、パンケーキの鉛直方向からふり積もるガスによって柱密度の変化する時間スケール $t_{accretion}$ を比較し、 $t_{frag} < t_{dyn}, t_{accretion}$ となったときに分裂が起こると考えた。そのときのゆらぎの波長 λ_{MGR} から分裂質量を決めた。