

B04a 紫外輻射場中での宇宙論的天体形成

須佐 元 (筑波大計算物理)、北山 哲 (都立大理)、梅村 雅之 (筑波大計算物理)

背景紫外輻射場の存在が、矮小銀河の形成を阻害するという事は、今まで広く研究され、確認されてきた (e.g. Kitayama & Ikeuchi 1999)。しかしこれまでの研究では原始銀河雲が収縮できるかに注目しているだけであって、その内部で冷却がどれほど効率的に働き、星形成が進行するかといった観点ではあまり詳しくは調べられてこなかった。今回われわれは、解析的および数値的方法を用いて、原始組成ガスの球対称収縮を、水素分子の化学反応、冷却、紫外光子の輻射輸送を考慮して詳細に調べた。

その結果、まず一般にダークマター (DM) の重力が無視できるような状況下では、ガス雲の動的な収縮が Larson-Penston の (1 万度の) 等温の自己相似解に近づき、その後、中心部のコアが水素分子によって冷却されることがわかった。この冷却されるコアの質量は紫外輻射場の強度およびスペクトルによって決まる。 $I_\nu \propto \nu^{-1}$ の場合には、この質量は、

$$M_{\text{cool}} = 5.5 \times 10^6 M_\odot I_{21}^{-0.28}$$

となる。このような状況が実現するのは、たとえば重力収縮した大きな原始銀河雲中のガスクランプに中心核活動による紫外線が照射された場合である。この場合、冷却したコアは、その質量、サイズからして球状星団の起源となりうる。一方、DM が無視できない場合、たとえば $z < 5$ での矮小銀河形成の問題では、収縮するガス雲の中心部にカスプ状の構造ができるために上記の質量よりもやや小さな領域で冷却が起きることがわかった。