

X10a 質量降着期を含む第一世代星形成における磁場の散逸

牧 秀樹、 須佐 元 (立教大)

第一世代星形成過程における暴走的収縮期・質量降着期の全般に渡って磁場の散逸の様子を調べた。散逸の様子を調べるために、収縮・降着する原始ガス雲中でエネルギー方程式および非平衡化学反応式を解き、ガス雲中の電離度を計算した。その結果、第一世代星の形成時には、暴走的収縮期から質量降着期にわたって磁場はガスに常に凍結していることがわかった。

このことから磁場の凍結を前提とする過去の研究を正当化することができ、その結果、1) 密度 $n = 10^3 \text{ cm}^{-3}$ で $\gtrsim 10^{-10} \text{ G}$ の種磁場強度があれば降着円盤上で磁気回転不安定性による磁気乱流が発生し角運動量が輸送される、2) 密度 $n = 10^3 \text{ cm}^{-3}$ で $\gtrsim 10^{-9} \text{ G}$ の種磁場があれば双極分子流により質量が放出されることがいえる。

一方で、現在考えられている宇宙の最初期に生成される種磁場は非常に弱く (IGM で $B \sim 10^{-19} \text{ G}$)、第一世代星形成において磁気回転不安定性による磁気乱流や双極分子流は誘起されない。ただし、他の初代星やキューサができるもう少し後の時代での種磁場生成メカニズムを考えるならば、磁気乱流や分子流が誘起され、星形成に重要な影響がある可能性があるといえる。