

## T11b 放射冷却を考慮した自己重力ガス雲の自己相似解

内田修二 (茨城大理工)、吉田龍生 (茨城大理工)

Einstein de-Sitter 宇宙での自己重力ガス雲の収縮の自己相似解が、Berchinger(1985) によってなされた。しかし彼の行った解析では、天体形成などで重要とされる放射冷却の効果は考えられていない。Abadi(1999) は力学時間と放射冷却時間を比例させることで、turn-around 半径と cooling 半径 (力学時間と放射冷却時間が同じになる半径) を一定の割合にし、放射冷却の効果を検討した自己相似解求めた。しかし彼はこのときの放射冷却関数を  $\Lambda \propto \rho^{1.5} T^1$  と限定し、また中心での境界条件を断熱解と同じである中心  $X=0$  で速度  $V=0$  とした。

今回これを応用して Einstein de-Sitter 宇宙での自己重力ガス雲の収縮において、一般化した放射冷却関数  $\Lambda \propto \rho^\alpha T^\beta$  を考え、自己相似解による解析を行った。この一般化した放射冷却関数を考えた場合、揺らぎの大きさに依存して放射冷却関数の  $\alpha, \beta$  が決まってしまう限定された状態で解を求めることができる。そこで例えば制動放射を考えた場合、温度依存性  $\beta = 0.5$  だけを固定して、 $\alpha$  は揺らぎに依存するフリーパラメーターとして考え解を求めた。制動放射の場合  $\Lambda \propto \rho^{(13+5n)/(9+3n)} T^{0.5}$  になる。また Abadi(1999) では求められていなかった中心境界条件を求めたところ、密度が急激に無限大に発散し、温度が急激に下る境界条件を得た。この結果は自己相似解では中心で密度が平坦なコアのようなものがなく、中心まで密度が  $\rho \propto X^{(3n+9)/(n+5)}$  が続いているために急激な放射冷却がおこるためであると考えられる。この境界条件を使って解を求めたところ、中心以外での外側部分では放射冷却が効いていないため断熱解と同じであったが、中心では境界条件である密度が急激に無限大に発散し温度が急激に下る解を得た。

本講演では自己相似解での問題点とその現実性をさらに考察する。