

S13b 活動銀河中心における降着円盤での水素分子による冷却

宮野順子, 松本吉広, 荒井賢三 (熊大自然), 松葉龍一 (熊大総情セ), 藤本信一郎 (熊本電波高専)

NGC4258 などの多くの活動銀河の中心核付近 ($r = 0.1 - 1$ pc) においてメガ・メーザーが観測されている水分子は, 降着円盤内の分子反応において形成されると考え, 中心ブラックホールの質量 $M = 10^8 M_{\odot}$, 質量降着率 $\dot{M} = 10^{23} \text{ g s}^{-1}$, 粘性パラメータ $\alpha = 0.1$ をもつ円盤モデルでの分子形成について調べた。円盤外部から種族 II 組成を持つガスが降着した場合, $r = 0.1 - 0.3$ pc の領域において多量の水分子が形成されること, およびこの水分子による輝線冷却が優勢になることがわかった。しかし, この領域においては $n(\text{H}_2\text{O})/n(\text{H}_2) \simeq 10^{-4}$ であるので, 水素分子による輝線冷却も効くことが予想できる。

そこで今回, このモデルを用いて水素分子による輝線冷却を Hollenbach & MaKee (1979) を参照にして見積もったところ, 以下のことが判明した。

- (1) $n(\text{H})/n(\text{H}_2) \simeq 10^{-10}$ であるので, $\text{H}_2 + \text{H}$ の衝突過程は効かない。
- (2) $\text{H}_2 + \text{H}_2$ の衝突過程に伴う冷却率は水分子による冷却率と同程度である。
- (3) 特に温度 $T \leq 100$ K ($r \geq 1$ pc) の外部領域では水分子がまだ作られていないので, 水素冷却が優勢となり, ガスの温度を下げる。

水素分子冷却を考慮に入れた降着円盤の構造と分子形成の詳細を報告する。