

S21a 活動銀河 NGC4258 における水分子形成

荒井賢三、宮野順子、松本吉弘、松葉龍一 (熊本大)、藤本信一郎 (熊本電波高専)

我々はこれまで、活動銀河の中心に $M = 10^8 M_{\odot}$ 程度の超大質量ブラックホールが存在し、そのまわりを Kepler 回転している降着円盤内における分子形成と、形成された水素分子および水分子による輝線冷却とを考えてきた。その結果、円盤モデルの外部から種族 II 組成のガスを降着させた場合、温度が 200 – 300 K、密度が約 $10^{-13} - 10^{-11} \text{ g cm}^{-3}$ の領域で CO_2 、 CO の崩壊をとおして 個数比で $n(\text{H}_2\text{O})/n(\text{H}_2) \simeq 10^{-4}$ 程度の水分子が作られることが判明した。すなわち、初期組成に含まれる酸素がすべて H_2O の合成に費やされたことになる。

今回は target を NGC4258 に絞り、 $M = 3.9 \times 10^7 M_{\odot}$ に設定した。粘性パラメーターを $\alpha = 0.1$ に固定し、質量降着率 \dot{M} を調整しながら、円盤の構造と分子形成を数値計算した。この銀河では中心ブラックホールからの距離 $r = 0.14 - 0.28 \text{ pc}$ において水メーザーが観測され、幾何学的に薄い Kepler 円盤であることが確認されている。この領域において、上記の温度・密度の範囲を実現し、有効に水分子を形成するためには $\dot{M} \simeq \dot{M}_{\text{Edd}} = 8.8 \times 10^{-2} M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$ となる必要がある。この値は光度から概算される現在の質量降着率 $8 \times 10^{-6} M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$ を大きく上回ることになる。

我々のシナリオによれば NGC4258 は過去において質量降着率が極めて高く、非常に active な時期を経てきたと考えられる。