

S18a スターバースト銀河核の輻射流体力学的進化

梅村雅之(筑波大計算物理)、福江純(大阪教育大)、嶺重慎(京大理)

1997年春の年会で、我々は銀河中心核への質量降着の新しいメカニズムとして Radiative Avalanche (輻射性なだれ) を提唱した。これは、銀河中心核を取り囲むスターバースト領域からの輻射場が及ぼす輻射抵抗により、内部の回転ガス円盤から角運動量が抜き取られ、中心核へ「なだれ」的な質量降着が起こるというものである。そこでは主に、ガスの運動を円盤内に限定して輻射の効果を見た。しかし、スターバーストの光度 (L_*) がダストを含むガスに対しての Eddington Luminosity (L_E) を超えると、ガス円盤は不安定になる可能性がある。実際、明るい IRAS 銀河では、 $\Gamma \equiv L_*/L_E$ が 1 を超えている。そこで我々は、鉛直方向の自由度も考えて、輻射流体力学効果についての解析を行った。その結果、ケプラー円盤の場合、 Γ が 2 以上では、円盤面からはずれた所では不安定平衡ブランチしか存在しないこと、 $\Gamma < 2$ で安定平衡ブランチが現れ、 $\Gamma < 1$ では、安定平衡面はちょうどスターバースト・リングを取り囲むトラスのようになることがわかった。

この解析結果から予想されるスターバースト銀河核の輻射流体力学的進化は以下のようなものである。最初円盤内にあったガスは、スターバースト・リングに近い側では輻射力で沸き上がり、安定平衡にぶつかればそこで止り、Obscuring Wall のようなものを作る。輻射力は、光学的厚さが 1 より大きくなると急激に弱まることを考えれば、結局この Wall の光学的厚さは $O(1)$ になることが予想される。スターバースト・リングからの星の輻射は、この Wall で反射されて内側のガス円盤に当り、そこで輻射性なだれが起こると考えられる。安定平衡にぶつからない場合、ガスは輻射加速風のようになる (“Blizzard-phase”)。 $\Gamma > 2$ の場合には、安定平衡がないので反射型の輻射性なだれは弱いと期待される。この phase は、星の進化モデルを入れると、スターバーストの年齢が $\text{several} \times 10^7$ 年以下の時代に対応する。Blizzard になったガスは、輻射抵抗で角運動量を失いながら飛んで行くことになる。このガスが、銀河全体の脱出速度を越えていれば、銀河間空間に飛んで行ってしまいうだろうが、そうでなければ $\Gamma < 1$ ($\text{several} \times 10^8$ 年以上) になった時、銀河中心に落ちてくることになる。