

A07a カーブラックホール回転軸上でのニュートリノ対消滅

浅野勝晃 (阪大理)

我々はカーブラックホールの回転軸上でのニュートリノ対消滅に対する、相対論の効果を調べた。ブラックホールの周りの降着円盤から放射されたニュートリノは反ニュートリノと反応し、電子と陽電子になる。これがガンマ線バーストの重要なエネルギー源の一つと考えられている。重力場によりニュートリノの軌道が曲がる効果と、円盤の回転と重力場による赤方偏移を考慮に入れて、この反応によるエネルギー生成率を計算した。カーパラメータ a の増加はニュートリノの運動のみならず、降着円盤の内径の大きさにも影響を与える。仮に降着円盤が等温なら、相対論の効果は a の値にはあまり関係なく、エネルギー生成率を約2倍とすることができる。一方、降着円盤の温度が半径に反比例して減少する場合を考えると、 a が増加するに従い、エネルギー生成率そのものは劇的に増加する。しかしほとんどの対消滅反応はブラックホール近傍で起こることになってしまう。大きな赤方偏移の効果により、地平線近傍から放射されるニュートリノは効率的にニュートリノのエネルギーを輻射に変換することができない。このため、円盤が温度勾配を持つ場合に相対論の効果を考慮して計算すると、円盤の内径が小さくなるにつれ、相対論を無視した時に期待されるエネルギー生成率を大きく下回ることになる。結果、大きな a の値の時に、ガンマ線バーストの baryon loading problem を考える際には、相対論の効果は否定的な役割しか果たさないことがわかった。