

N72c ブラックホールの熱力学的ゆらぎと安定性

岡本 功(国立天文台), J. Katz(ヘブライ大), R. Parentani(ヘブライ大)

孤立した大きさ L の容器に、ホールと輻射、あるいは自己重力を考慮した輻射のみを入れた系について、全エネルギー E をコントロールパラメータとする平衡形状シリーズを考える。 L は熱力学的近似が成り立つくらい十分大きいとする ($L > 10^6 l_P$ 、 l_P はプランク長)。以下プランク単位を用いる。このとき L で決まるある $E_B (= 0.20L^{3/5})$ より小さい E では、輻射のみの方がエントロピーが大きく、従ってホールと輻射の共存系は準安定である (Gibbons and Perry 1978)。これに対し、 $E > E_B$ では、ブラックホールと輻射の共存系の方がエントロピーが大きく、純粋な輻射は準安定である。また、 $E < E_C$ ($E_B = 1.3E_C$) では共存系の平衡形状は存在せず (Hawking 1976)、また $E > E_A = 0.25L$ では純粋な輻射の平衡形状も存在しない (Klein 1947; cf. Sorkin et al 1982)、などが知られている。

このようなホールと輻射の共存系 ($E < E_B$)、あるいは輻射 ($E < E_B$) の準安定状態は E が E_B を超えて変わると、熱力学的なゆらぎにより $E = E_B$ で相転移を起こし安定な相 (エントロピーの高い) へ移ると考えられていた。しかし、そのような相転移の確率を調べてみると、ゆらぎの振幅は非常に小さく、それを超えると平衡状態が存在しない E_C 、あるいは E_A に至るまで、“過熱された”準平衡状態が持続することが分かった。

I. Okamoto, J. Katz and R. Parentani, *Class. Quantum Grav.* **12** (1995) 443-448.

R. Parentani, J. Katz and I. Okamoto, *Class. Quantum Grav.* **12** (1995) 1663-1684.