

J50a 磁気リコネクションによるブラックホール回転エネルギーの引抜き

小出 眞路、荒井 賢三 (熊本大理)

最近、一般相対論的 MHD (GRMHD) の長時間計算がいくつかのグループにより行われるようになり、ブラックホール磁気圏の様子が想像できるようになってきた。そのいくつかの計算はブラックホールまわりの降着円盤内の磁気回転不安定性などにより磁場は非常に複雑な配位で増幅され、磁気リコネクションが起こりやすい強い反平行磁場が容易に形成されることを示唆している (Koide, Kudoh, Shibata 2006; McKinney 2006)。しかし、現在の GRMHD 数値計算は電気抵抗ゼロの仮定を用いているので磁気リコネクションを取り扱うことはできない。今後電気抵抗を考慮した GRMHD (抵抗性 GRMHD) の計算が行われブラックホール近傍での磁気リコネクションの引き起こす激しい現象が解明されると考えられる。そこで考えられるひとつの現象としてエルゴ領域内の磁気リコネクションによるブラックホール回転エネルギーの新しい引抜き機構を提案する。

現在ブラックホールのエネルギー引抜き機構として3つの機構 (Penrose 過程, Blandford-Znajek 機構, MHD Penrose 過程) が知られている。それらはいずれも負のエネルギーを生じさせ、それをブラックホールに落下させることによりブラックホールのエネルギーを引き抜く。その負のエネルギーは、例えば Penrose 過程ではエルゴ領域内の粒子分裂により生じさせる。ここで粒子の分裂は相対論的反応である必要がある。今回提案するブラックホールのエネルギー引抜き機構はエルゴ領域内の磁気リコネクションにより生じる1対のプラズマ流により負のエネルギーを生じさせるものである。ここで当然相対論的磁気リコネクションが必要と考えられる。詳しいエネルギー引き抜きの条件は抵抗性 GRMHD を用いて検討される必要があるが、現在われわれはその数値計算法を持ち合わせていない。本講演では簡単な近似を用いて導いたエネルギー引抜きの条件について述べる。