

## W104a Blandford-Znajek 過程と Penrose 過程の関係 2

當眞賢二（東北大）、高原文郎（大阪大）

活動銀河核やガンマ線バースト現象には、相対論的速度のプラズマジェットが付随する。その駆動メカニズムとして世界的に最も有力視されているものは、中心ブラックホール(BH)の回転エネルギーの電磁的抽出(Blandford-Znajek 過程)である。それは、ブラックホール磁気圏が十分荷電粒子に満たされているが、エネルギー密度は磁場が優勢であるという状況において、電磁エネルギー流束が定常的に生成される過程である。しかし、電磁エネルギー流束の起源や、この過程と Penrose 過程(エルゴ領域で生じる負のエネルギー粒子を落下させることでエネルギーを抽出する過程)との関係について未だ議論が続いている。我々は近年、主に解析的な方法を用い、この議論の促進に寄与している。

2013年度の春季天文学会において、エルゴ領域内の赤道面を貫く磁力線について、赤道面付近で電場が磁場より強くなり、これが電流を駆動することを示した。2014年度の春季天文学会においては、地平面を貫く磁力線について、真空磁気圏をフォースフリープラズマが満たしていくという非定常過程をモデル化し、真空とプラズマの境界で電流が駆動されるということを示した。(その回の予稿に記した「電流はやはり赤道面で駆動される」という考察は正しくなかった。)今回の講演では、この非定常モデルの意義について改めて説明する。そしてこれまでの講演内容をまとめ、BH磁気圏の全体構造、電流とエネルギー流束の駆動源、Penrose過程との関係、パルサー磁気圏との違いについて整理する。我々の議論は、任意のブラックホール回転速度、任意の磁場構造を考える一般的なものであるが、大きな仮定は磁力線に沿う電場成分がゼロとしていることである。この点について最近なされている議論を紹介し、今後取り組むべき問題について述べる。