

S18a モンテカルロシミュレーションによる輻射と電子対プラズマのカップリングの再現

岩本 静男 (阪大理) 高原文郎 (阪大理)

ローレンツ因子が10に達し、エディントン光度に匹敵するパワーの宇宙ジェットの噴出機構は未だ解明されていない。本研究では最も単純な球対称・定常の純粋な電子・陽電子対プラズマ流を考察する。ジェットの根元において、電子対プラズマがコンプトン散乱に対して光学的に厚い場合を考え、このような状況では輻射が電子とダイナミカルにもカップリングをしながら噴出を始め、輻射抵抗をほとんど働かせずに相対論的な速い速度で噴出するプラズマ流が得られる。光学的に厚いときにはコンプトン散乱で力学的にカップリングしており1流体として扱える。しかも、そのときには対生成・対消滅に対してもカップリングしていると考えられ、Wien 平衡状態にあると考えられる。逆に光学的に薄いときにはカップリングは切れて輻射も電子対も独立に流出していく。おおまかにはこれでよいが、本研究ではそのような状況において輻射が電子対とどのように相互作用しているかモンテカルロシミュレーションを行って綿密に調べた。カップリングが切れる光球付近での相互作用や輻射のスペクトル分布はどうなっているのか。流出するプラズマ流の中では温度や速度場も非一様でそのときには厳密にはカップリングした状態に輻射とプラズマがあるかどうかはさだかではない。今回、モンテカルロシミュレーションを行うことにより、どの程度カップリングしているかを明らかにした。輻射のスペクトルに関して予想以上によく Wien スペクトルを再現している。そのほかにも相互作用力やそれによって噴出するプラズマの速度もこれまでの予想とは大きくは変わらないことを示す。さらに、コンプトン散乱以外にも対生成・対消滅のシミュレーションも行い、その相互作用もこれまでの見積もりとほとんど変わらない事を示していく予定である。