

W11b Ray-tracing 法に基づく，空間3次元一般相対論的輻射輸送コードの開発

高橋幹弥（筑波大学），大須賀健（筑波大学），高橋労太（国立高専機構苫小牧高専），小川拓未（筑波大学），梅村雅之（筑波大学）

ブラックホール近傍での輻射輸送計算は，イメージングやスペクトル計算など，最新の観測結果の解釈には不可欠である．また，輻射圧がガス圧と同程度かそれ以上となる高光度降着円盤では，輻射とガスの相互作用が無視できなくなり，構造やダイナミクスにおいて輻射が本質的な役割を果たす．これらを正確に調べるには，一般相対論的輻射輸送方程式を解かなければならない．しかしながら，一般相対論的輻射輸送方程式を厳密に解くことは一般に容易ではない．計算法の一つがモンテカルロ法による一般相対論的輻射輸送計算であるが，光子の分布に偏りが生じることで精度が下がる可能性が指摘されている．また，光の波面を追跡することや流体場が時間変化する場合の計算に適した方法とは言えない．そこで，Takahashi & Umemura 2017（以降 TU2017）は，空間2次元の範疇ではあるが，ブラックホール時空中の測地線に沿って一般相対論的輻射輸送方程式を直接解く新たな計算手法を開発した．この方法は，光の波面を正確に追跡することができ，流体場が時間変動する問題にも適用可能である．

我々は，TU2017で開発されたコードを，光子数が保存し，輻射エネルギーが精度良く求められるように改良した．空間3次元への拡張も行い，散乱についても光子数保存が保証される手法を実装した．ブラックホール周囲の輻射伝播テストの結果，波面を正確に追跡しつつ，光子数を保存させることに成功した．その他のテスト計算の結果や今後の展望についても報告する．