

国立天文台滞在型研究員報告書
Activity Report for the NAOJ Visiting Fellows Program

所 属 (Institution)	京都大学理学研究科宇宙物理学教室
氏 名 (Name)	牧野芳弘
研究課題名 (Research subject)	ボルツマン方程式を用いた一般相対論的輻射輸送計算コードの開発
滞在期間 (Period of stay)	2016 年 10 月 2 日～ 2016 年 11 月 1 日 YYYY MM DD YYYY MM DD
受入責任者氏名 (NAOJ host researcher)	大須賀健

1. 滞在型研究員として国立天文台滞在中に行った活動について簡単にお書きください。
(Summarize your activities during the stay using the NAOJ Visiting Fellows Program.)

振動数依存型の一般相対論的輻射輸送方程式を数値的に解くコードを作成した。期間中は、大須賀氏と定期的に議論を重ねながら作業を進めた。これにより、問題点を早期に解決しながら効率よくコードを作成することができた。

今回は、輻射と物質の相互作用を扱う源泉項のうち、特にコンプトン散乱を扱う部分を期間中に作成した。コンプトン散乱は降着円盤やその上空の高温低密度領域で頻繁に起こり、それが輻射スペクトルの大部分を決める可能性があるため、極めて重要である。過去に行われた研究では、等方輻射場や誘導項を無視するといった仮定が用いられているので、これらの近似を外した厳密なコードの作成を行った。

2. 今回滞在型研究員として得られた成果について簡単にお書きください。
(Summarize your research products from the stay.)

輻射場の非等方性や誘導散乱項を正しく扱うコンプトン散乱の数値計算コードを作成することができた。テスト計算としては、非等方な輻射場が徐々に等方に変化して収束する様子を再現できた。また、光子数を維持したまま、輻射スペクトル分布がプランク分布、もしくはウィーン分布に収束する様子を再現することができた。同様のテスト計算を、速度場がある場合でも行い、流体静止系で等方な分布に収束する様子を再現することに成功した。

一般相対論的輻射輸送コードの輻射の伝搬部分や、ガスによる吸収・放射部分についてはすでに完成済みなので、これでコードの全体が完成したことになる。より詳細なテスト計算は今後も継続して行う予定である。また、実際の問題に適用する際にはタイムステップの大きさが問題になる可能性があるため、その点についての改良を今後行う計画である。

3. この制度について何か御意見がありましたら、お書きください。
(Please provide any comments about this program.)

様式2 (Form 2)

特にありません。