

研究タイトル：宇宙輻射輸送・輻射流体力学計算を用いた天体形成過程の解明と医療分野への応用



氏名： 安部 牧人 / Makito ABE E-mail: m-abe@kure-nct.ac.jp

職名： 助教 学位： 博士(理学)

所属学会・協会： 日本天文学会

キーワード： 宇宙物理学、輻射輸送・輻射流体力学、生体光イメージング

技術相談
提供可能技術：
 ・流体力学、輻射輸送などの数値シミュレーション
 ・大規模並列計算、GPGPU
 ・C 言語、fortran、python、CUDA などのコード開発

研究内容： 天体形成過程の理論的研究および宇宙輻射輸送計算の光診断学への応用

1. 輻射輸送・輻射流体力学計算による天体形成過程の解明

宇宙物理学において、輻射(光)は様々な天体现象の観測量となるほか、物質中での輻射の伝播(輻射輸送)はエネルギーの輸送を担うため、輻射と物質の相互作用は天体形成における本質的な物理過程となります。観測データから天体の真の姿を導き出すことや、天体の形成過程を理論的に解明するためには、輻射輸送を正確に取り入れた研究アプローチが必要不可欠です。

光の伝播過程を記述する輻射輸送方程式は、多くの場合に解析的に解くことが難しく、数値計算によって解を求めなければなりません。また輻射は空間・方向・振動数・時間の自由度を持ち、膨大な演算量となることからスーパーコンピュータを用いた並列計算が要求されます。我々のグループは、ガスの流体力学と紫外線の輻射輸送を同時に解く大規模は輻射流体力学シミュレーションを駆使して、宇宙初期の星団形成過程や、宇宙最初期の銀河の形成過程に関する理論モデルの構築、遠方銀河が放つ光の特性に関する理論計算などを行っています。

2. 宇宙輻射輸送計算の光診断学への適用

宇宙物理学の研究と並行して、宇宙輻射輸送計算の手法を医療分野に応用する研究にも取り組んでいます。拡散光トモグラフィ(Diffuse Optical Tomography, DOT)と呼ばれる生体光イメージング法は、人体に無害な近赤外光を入射、伝播させ、生体表面での検出光から生体組織の光学特性値(血中酸素濃度や悪性腫瘍など)を特定する技術です。DOT では、生体内部の光伝播を高速かつ高精度にシミュレーションすることが実用化への課題となっていました。そこで、我々のグループでは宇宙物理学の高精度輻射輸送計算の手法を応用するという新たな取り組みに挑戦しています。これまで DOT 専用の高精度 3 次元時間依存輻射輸送計算コードの開発を行ったほか、GPU の利用や新たな計算アルゴリズムの開発による輻射輸送シミュレーションの高速化を行い、DOT 実用化に向けた研究を進めています。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	