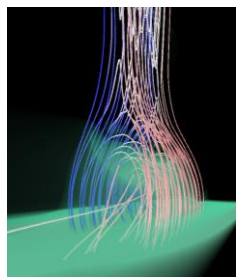
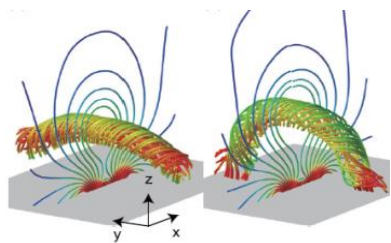
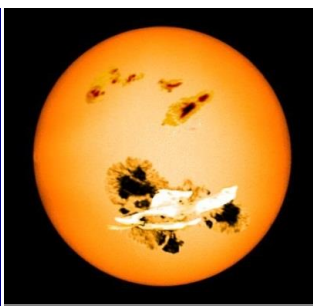
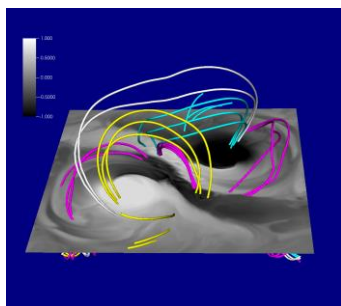


プラズマと磁場の織り成す天体現象を解明する

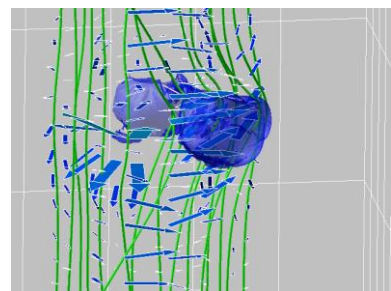
このグループでは、数値計算(シミュレーション)などを用い、
プラズマ(電磁流体)と磁場との相互作用について、
その基礎物理過程から関連する天体現象まで、統一的に理解することを目指して研究しています。



太陽フレアのシミュレーション。磁力線束の上昇がフレアを誘発する(左図)。フレアで解放された膨大なエネルギーによってプラズマの温度が急上昇し、磁力線に沿って灼熱のループ構造が形成される(右図)。



大フレアをおこしやすい「デルタ型黒点」の形成過程を調べたシミュレーション(左図)と、近年、太陽型星で存在が確かめられた「スーパーフレア」の想像図(右図)。



分子雲と銀河中心の磁場の相互作用を調べたシミュレーション。

宇宙では、フレアと呼ばれる爆発現象や、高速なジェット現象など、膨大なエネルギーが短時間で解放され、物質の運動・熱エネルギーに変換される様子が観測されています。そのエネルギー源は何か、背景の物理機構は何か、という問いに対して、「**プラズマと磁場との相互作用**」というのはしばしば極めて重要なアイデアとなります。なぜなら宇宙を満たす物質は大概プラズマ状態にあり、一方磁場は、そうした物質と相互作用して天体の大局的な構造を形成し、その過程で莫大なエネルギーを蓄積するからです。こうした現象は「**電磁流体力学(MagnetoHydroDynamics; MHD)**」によって記述され、いわゆる「**MHD現象**」の理解は、天文学において非常に大きな意味を持つのです。

太陽は、そのMHD現象を間近で観測できるといっても天文学的に極めて重要な天体です。最新の観測衛星をもってすれば、太陽表面上の数百kmの構造を識別することが可能です。そうした詳細かつ豊富な観測データを背景として、太陽研究が天文学全体の発展に貢献した例は枚挙に暇がありません。とりわけ、実際に観測されるような複雑な現象から物理的本質を究明するために、数値計算(シミュレーション)は強力なツールとなってきました。

そこで我々のグループは、数値計算などを用い、「太陽フレア」や「黒点形成」など、太陽で見られるMHD現象を、「磁気リコネクション」や「ダイナモ」など、プラズマと磁場の相互作用の素過程から、統一的・体系的に理解することを目指しています。また得られた知見を遠く離れた天体現象の解明に応用することにも取り組んでいます。

～柴田先生より一言～

皆さん、プラズマと磁場の相互作用を理解することで様々な天体現象の謎を解明しましょう！