

Z111a 太陽大気の3次元輻射磁気流体シミュレーション

飯島陽久 (名古屋大学)

2020年代にはSolar-C/EUVST、DKIST、Parker Solar Probe、ALMAなど電波、可視光、紫外線、X線の各波長帯における多くの太陽観測データが集まると期待される。これらの多波長・統合的観測による各種物理量への強い成約は、ジェットやフレアなど多くの非線形現象へのより深く詳細な理解が可能にしよう。その際に課題になるのは、複数観測データ間での整合性を保った物理的解釈である。異なる観測波長の間では関連する物理過程・放射領域が全く異なるため、整合性を保った解釈を得るのは容易なことではない。今後、観測データの空間解像度が向上していくに従い物理現象の非線形性・複雑性は増大し、直感的な解釈をより困難にしていくと考えられる。このような状況の下では、太陽大気の第一原理計算的なフォワードモデリングである輻射磁気流体シミュレーションが、多波長データにおける統合的な解釈を容易にする手段として高い利便性を持つと期待される。

我々は、輻射輸送に伴う加熱・冷却、非熱的電子による熱輸送、非理想ガスの状態方程式など太陽大気における主要な物理過程を全て考慮し、太陽の対流層上部からコロナ下部までを包括した計算領域を取ることで、対流運動によるエネルギー励起過程から伝搬・散逸過程までを統合的に解ける3次元輻射磁気流体コードを開発している。非常に大きいアルフベン速度による計算ステップサイズの低下を防止するための準相対論的近似を導入することで、小規模な爆発現象やジェット構造、黒点を含む太陽大気のダイナミックなシミュレーションが可能になった。講演では、太陽大気の輻射磁気流体シミュレーション研究の現状と今後の課題を議論する。