

M30a 太陽対流速度問題における実効的プラントル数の効果

戸次宥人、横山央明（東京大学）、堀田英之（千葉大学）

近年、3次元太陽対流数値計算が対流層深部の対流速度を過大評価していることを示唆する証拠がいくつも出てきた（太陽対流速度問題; Hanasoge et al. 2012, Lord et al. 2014）。その中の一例として、太陽パラメータを採用した高解像度対流計算を行うと、観測と整合的な差動回転が得られないという問題がある（太陽差動回転問題）。観測で得られている赤道加速型の太陽差動回転の維持機構を理解し、それによって駆動されるダイナモ過程を調べるためには、この太陽対流速度問題を解決することが必要である。

この問題に対する解決案の一つとして、数値計算で十分に捉えきれていない乱流ダイナモの効果が挙げられる（Hotta et al. 2015）。もし、活発な乱流ダイナモによって太陽対流層内部が乱れた磁場に満ちていれば、ローレンツ力が実効的な粘性として振る舞い、乱流熱拡散は抑えられるので、実効的なプラントル数は上昇すると考えられる。そこで我々は、乱流ダイナモの効果を実効的なプラントル数の上昇としてモデル化した熱対流数値計算を行った。これにより、高プラントル数レジームでは、下降流プルームが非局所的に効率的な熱輸送を担うことで成層がより対流安定化し、対流速度が抑えられることが示された（Bekki et al. 2017, in press）。さらに、回転系である局所 f 平面モデルへと拡張し、高プラントル数レジームにおける乱流（角）運動量輸送の性質についても詳細に調べた。本講演では、これらの解析結果を紹介した後、非弾性近似を用いた全球対流計算結果との比較を行い、太陽差動回転問題と熱対流速度問題との関係について述べる予定である。