

M27a 磁場の効果を中心とした太陽オーバーシュート層の精密な調査

堀田英之 (千葉大学)

高解像度計算を用いて、太陽の対流層と放射層の間にある層、オーバーシュート層の精密な調査をおこなった。太陽の対流層と放射層の間にあるオーバーシュート層は、恒星内部研究やダイナモ研究において、重要な層であるが、非常に小さい空間スケールの中で時間スケールが急激に変わるそうであるために、現在でも、どのような物理状態になっているかの理論が確立していない。大雑把な理解としては、対流層で発生した熱対流が、温度勾配の変わる放射層で浮力によりブレーキをかけられ、運動エネルギーを失うというものである。本研究では、これまでになく太陽に近いパラメータを採用しつつも高解像度化することで小スケールダイナモの効果を調査した。これまでの我々の研究グループの調査により、小スケールの磁場は太陽対流層内部で乱流の運動エネルギーに匹敵するほど活発であり、大スケールダイナモにも影響を与えることがわかっている。これほど強い磁場ならば、オーバーシュートにも強い影響を与えられようと考えられるために調査した。調査の結果は以下である。磁場の存在自体はほとんどオーバーシュートの位置を変えない。しかし、これまでの浮力によってブレーキをかけられていた熱対流が、ローレンツ力によってほとんどの運動エネルギーを失っていた。その結果、磁場のない時のエンタルピーの余剰は磁場のない時に比べてかなり小さいものとなり、日震学による調査を難しくしているかもしれない。また、オーバーシュート層での磁場の傾きは、太陽に近づけるように放射層を硬くしていくと、ほぼ水平に近くなっていった。これまでの放射層を含めない計算で、水平磁場のみを残す境界条件を用いていたことは妥当であったと言える。