

M06a 大規模磁場構築における小スケールダイナモの影響

堀田英之, Matthias Rempel (HAO/NCAR), 横山央明 (東京大学)

これまでにない高解像度の磁気流体シミュレーションをおこない太陽対流層のような回転熱対流ダイナモにおける大規模構築の新しいレジームを発見した。これまでの太陽や太陽型星を対象とした磁気流体計算によって、大規模磁場やその周期活動が再現可能になっている。しかし、最新の高解像度計算では、小スケールの磁場が支配的になり大規模磁場は弱くなるもしくは、ほとんど確認できないということが指摘されている。運動学的な状況での小スケールダイナモはスケールが小さければ小さいほど、成長率が大きいことが原因である。

しかし、実際の太陽では粘性や磁気拡散がとても小さいにも関わらず、11年周期やヘールの法則など大規模な磁場の存在を示唆する観測がある。つまり太陽ダイナモを理解するためには、低粘性・拡散の状況での大規模磁場構築を理解しなければならないのだ。本研究では、低拡散のスキームを使いつつ、格子点数を増やすことでこれまでに比べて劇的に実行的な解像度をあげた。すると低解像度・中解像度ではこれまでの発見と同じ解像度をあげると大規模磁場が弱くなるという傾向を発見したが、さらなる高解像度計算では、再度、大規模磁場が増幅されることが明らかになった。小スケールダイナモが活発になるほどの高解像度では、小スケールのローレンス力が大規模磁場の構築を助けることを発見した。本機構は、大きな粘性・拡散を必要としないので実際の太陽でも起こりうる機構であると考えている。