

M29a 太陽表面磁気対流のパワースペクトルとローカルダイナモ

勝川行雄、David Orozco Suárez (国立天文台)

太陽表面では、黒点のような 10^4 – 10^5 km の構造から微細磁束管のような 100km 程度の構造まで、磁場と対流の相互作用が広い空間スケールにわたり構造を作り出す。対流によるエネルギー注入とともに、そのエネルギーが空間スケール間でどのように輸送されているかを調べるため、温度・速度・磁場分布の空間パワースペクトル解析を行った。ひので可視光望遠鏡の安定した解像度によって、特に粒状斑よりも小さな空間スケールにおいて、信頼度の高いパワースペクトル解析がはじめて可能となった (2011 年春季年会 M25a)。本講演では、パワースペクトルの傾向を詳しく調べるため、観測装置の解像度 (MTF) とノイズ補正を行うとともに、ネットワーク磁場とネットワーク間磁場を区別してパワースペクトルを導出した結果について報告する。これにより、磁気フラックスに依存してパワースペクトルの形がどう変化するかを調べることができた。磁場が極めて弱い (<10 ガウス) ネットワーク間領域では、磁気エネルギーのパワースペクトルは粒状斑スケールと同程度かわずかに小さなスケール (~ 700 km) にピークを持ち、そこよりも高波数域 (小さなスケール) では、指数-1.3 程度のベキ分布になっている。ローカルダイナモを示唆する数値シミュレーション (例えば Pietarila Graham et al. 2010) では、観測可能な空間スケールより小さなスケールにおいて磁場が作られ、そこでの磁気エネルギーが卓越するとされる。しかし、本解析結果で得られたパワースペクトルはそれらの数値シミュレーションとは明らかに異なっており、分解できない微細スケールでローカルダイナモによって磁場が作られているとは言えない。一方、磁場が強い領域 (>100 ガウス) では、温度・運動・磁場のいずれのパワースペクトルも、似たベキ分布を示す傾向がある。これは、各空間スケールで運動エネルギーと磁気エネルギーが強く相互作用していることを示唆している。