

PEM030-P06

会場:コンベンションホール

時間:5月26日 10:30-13:00

「ひので」で探る太陽表面における磁気対流の性質 Properties of magneto-convection on the solar surface revealed with HINODE

勝川 行雄^{1*}, David Orozco Suarez¹
Yukio Katsukawa^{1*}, David Orozco Suarez¹

¹ 国立天文台

¹National Astronomical Observatory

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、2–3 桁の広い空間スケールにわたり様々な構造が形成される。これらの構造は、磁場と対流の相互作用によって形成され、また、その相互作用によって発生するエネルギーが大気上空へと輸送されることで、コロナ加熱や太陽風加速のエネルギー源となる。様々な空間スケールの構造の中で、どのようにエネルギーが発生し、輸送され、散逸されているかを理解する上で、速度・磁場分布の空間パワースペクトルは強力な手段となる。「ひので」可視光望遠鏡の安定した解像度と精度の高い磁場観測によって、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。本講演では、「ひので」偏光分光解析装置によって得られた太陽静穏領域の表面温度、速度、磁場に対して、空間パワースペクトル解析を実施した結果、及び、そこから分かる太陽表面の磁気対流の性質について報告する。

表面輝度と速度のパワースペクトルは約 1000km のスケールにピークを持ち、それよりも高波数、すなわち、小さな空間スケールにおいてはべき分布になっている。これは、粒状斑スケールの熱対流によって運動エネルギーが注入され、そこから高波数側へとエネルギーがカスケードされていることを示唆している。しかし、べき指数は一様等方乱流のコルモゴロフ則から予想される $-5/3$ よりも急峻である。一方、磁場のパワースペクトルは超粒状斑スケール(約 1 万 km) から、粒状斑スケールまでゆるやかに広く分布している。粒状斑スケールで折れ曲がり、さらに、磁気エネルギーと運動エネルギーが同程度になる約 300km のあたりで再度折れ曲がっている兆候がある。これは、太陽表面における磁気対流や微細磁束管の性質を知る上で重要な特徴である。また、このパワースペクトルのべき指数は、その領域の平均磁束量に依存せずほぼ一定の値をとる。すなわち、領域に依存しない普遍的な性質であると言える。

静穏領域の磁場の起源として、対流による局所的ダイナモ機構の可能性が指摘されている。局所的ダイナモが効果的に働くためには、微小な空間スケールにおいて、運動エネルギー・磁気エネルギーが十分卓越している必要がある。しかし、観測的には、微小スケールにおけるエネルギーはむしろ抑制されている傾向があり、局所的ダイナモを支持する結果にはなっていない。

キーワード: 太陽, 光球, 対流, 磁場, ひので

Keywords: the Sun, photosphere, convection, magnetic fields, HINODE