

## Power Spectra of Velocities and Magnetic Fields on the Solar Surface and Their Dependence on the Unsigned Magnetic Flux Density

太陽表面における対流と磁場のパワースペクトル, およびその磁束依存性

勝川行雄 (国立天文台)

D. Orozco Suárez (IAC)

ApJ, 758, 139, 2012

太陽表面の磁気構造は磁場と対流の相互作用によって作られる。大きさ1万kmを越える黒点から大きさ100 km程度の微細な磁気要素まで2桁以上のスケールにわたり構造が作られることが知られている。一方、小スケールの構造は大スケールの構造から作られるのか、あるいはその逆か、また、どの空間スケールの構造がエネルギー的に重要なのかについて未だ理解されていない。表面对流が作る粒状斑(大きさ約1,000 km)を十分に解像した偏光分光観測が困難であったためである。

本論文は「ひので」可視光望遠鏡(SOT)の偏光分光観測装置によって、速度・磁場のエネルギーが様々な空間スケールにわたりどのように分布しているかを調べたものである。磁場が強い領域と弱い領域を区別し、表面の速度や磁場の2次元分布からパワースペクトルを求めた。「ひので」SOTは太陽観測において他に類をみない高解像度と高精度の偏光分光観測を実現した。これによ

り望遠鏡の解像度の影響を確実に較正することが可能になり、信頼度の高いパワースペクトルを得ることができた。その結果、(1)粒状斑と超粒状斑の空間スケールが太陽表面の磁気構造を特徴づけていること、(2)静穏領域では粒状斑スケールの構造が担う磁気エネルギーが支配的であること、(3)そのような粒状斑スケールの磁気構造は対流運動によって受動的に作られていること、などを観測的に示した。

太陽表面の対流を模擬した数値シミュレーションをもとに、「ひので」では解像できない空間スケールにより多くの磁気エネルギーが隠れていると主張する研究もある。「ひので」SOTで解像できる粒状斑スケールの磁気構造が重要であることを示した今回の観測結果とは明らかに矛盾している。今後、更なる高解像度観測によって、どちらが正しいか突き止める必要がある。