

M21a 「ひので」衛星による、太陽光球で発生するアルベン波とその反射波の検出

藤村大介 (国立天文台、東京大学)、常田佐久 (国立天文台)

「ひので」の偏光分光計を用いて、MHD 波の探索を行った。MHD 波を捉えるには、その揺動成分を Stokes-V で観測すると感度上有利である。このため、太陽中心から 25–49 度離れた活動領域を、時間分解能 67 秒で約 1 時間観測し、視線方向の磁場・速度場と輻射強度を求めた。この時系列データを Fourier 変換した結果、磁場・速度場に共通の周期において、強い線スペクトルが 17 例発見された。このときの平均二乗根の磁場振幅は 1–15 ガウス (垂直磁場に対して 0.09–0.89 %)、速度場振幅は 0.06–0.25 km/s、共通周期における輻射強度振幅の割合は 0.10–1.08% となった。共通周期は、ポアでは 3–6 分、粒状斑間のネットワーク磁場では 4–9 分となった。速度場に対する磁場の位相差は、 $-135 \sim -90$ 度が 1 例、 $-90 \sim -45$ 度が 5 例、 $-90 \sim -45$ 度が 9 例、 $-45 \sim -0$ 度が 2 例となった。磁場と速度場の振動がアルベン波だとすると、位相差が -90 度を中心に分布しているのは、上向きアルベン波が彩層またはコロナの境界で反射して定常波のような振る舞いをしているため、また位相差が 90 度付近に分布していないのは、偏光分光計で観測している高度と境界の距離が固定されたためと解釈できる。上向きアルベン波が卓越しているケースが 6 例、下向きアルベン波が卓越しているケースが 11 例あるが、位相差が -92 度のケースにおいて上向き・下向きアルベン波におけるポインティングフラックスの差分を見積もった結果、 $1.5 \times 10^5 \text{ erg cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ だけ上向きのフラックスが卓越していることが分かった。フラックスチューブ内におけるアルベン速度と質量密度は、質量密度は 14 km s^{-1} 、 $1.1 \times 10^{-7} \text{ g cm}^{-3}$ と見積もられた。フラックスチューブ外の質量密度は $2.1 \times 10^{-7} \text{ g cm}^{-3}$ と見積もられ、これは太陽の静穏領域における標準モデルと一致する。プラズマベータ、光球におけるスケールハイト、アルベン波の波長は、それぞれ 1.2、 $3.9 \times 10^2 \text{ km}$ 、 $2.9 \times 10^3 \text{ km}$ と見積もられた。