

M16a 「ひので」衛星による太陽光球より発生する Alfvén 波の発見

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」の偏光分光器で、Alfvén 波の探索を行った。Alfvén 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 39 度離れた活動領域を、時間分解能 1 分で約 3 時間観測し、視線方向の磁場・速度場を求めた。この時系列データからトレンド成分を除去し Fourier 変換した結果、磁場・速度場に複数の強い線スペクトルが、磁場・速度場共通の周期で見られた。それらの周期は、4-7 分 (Pore : 500G)、5-15 分周期 (granule : 約 200G) に分布している。(磁場強度は、Stokes V からは弱磁場近似で求めた。) Alfvén 速度は 2.98km/s 、粒子密度は $2.30 \times 10^{22}\text{m}^{-3}$ 、Poynting Flux は、線スペクトルあたり $2.36 \times 10^5\text{erg/s} \cdot \text{cm}^2$ と見積もられた。なお、これらは、弱磁場近似を用いているため暫定値であり、また総フラックスは、今後すべての揺動成分を加算する必要がある。さらに、Fourier 変換したデータから特定のピークだけを抽出し、逆 Fourier 変換を行い、磁場と速度場の位相差を求めた。その結果、Alfvén 波の振幅は、線スペクトルあたり 1-2 %、速度場に対する磁場の位相は、 $-90 \sim -45$ 度が 4 例、 $-45 \sim 0$ 度が 7 例 (下向き波が卓越していることを示す)、 $180 \sim -135$ 度が 1 例、 $-135 \sim -90$ 度が 2 例、 $135 \sim 180$ 度が 1 例 (上向き波が卓越) となり、それ以外の位相差は存在しなかった。これは、光球より上空で Alfvén 波が反射して、上向き・下向きの波が重なり合っていることを示す。「ひので」によりプロミネンスやスピキュールで発見された波は定在波である可能性があるが、これにより進行波を確認した。以上から、「ひので」衛星により、初めて光球における Alfvén 波を発見し、その向きおよび物理量を求めた。これは、今後、静穏太陽のコロナ加熱・太陽風の加速機構の研究に重要な情報を与える。