
太陽スピキュールの運動の研究

国立米子工業高等専門学校 科学部

青木良枝、大島由也、木村 宗

角田俊一、松本 卓 (高専1)

1. はじめに

スピキュールとは太陽の表面に無数に存在する微小なジェット現象で、速度約 20km/s で上昇・下降し、高度約 1 万 km にまで達します。しかし、その運動の詳細はまだわかりません。そこで、京都大学飛騨天文台ドームレス太陽望遠鏡(図1)で観測されたH α フィルタ画像を解析し、太陽スピキュールの運動の研究を行いました。その結果について報告します。

2. 方法

2003年8月13日にドームレス太陽望遠鏡で観測し、半値幅 0.25 λ のH α 線中心フィルタ画像を 20 秒間隔で撮像しました。その画像データは 10 ビットの Tif ファイル(1012 \times 1020 ピクセル)として保存しました。なおピクセルサイズは 212 km (0.29 λ) です。図2にスピキュールを拡大した画像を示します。画像はIDLで解析しました。まず画像のムービーを作成し、解析するスピキュールを選択しました。そして、マウスでスピキュールの根元と先端をクリックし、スピキュールの軸に沿った光度分布を抜き出しました。図3に抜き出された光度分布の模式図を示します。縦軸が光度で、横軸がスピキュールに沿った距離です。その光度分布を見ながら光球位置とスピキュールの先端を決定し、スピキュールの高度を求めました。スピキュールの上昇・下降をとらえているファイルについて上述の方法で高度を求め、スピキュールの高度の時間変化を調べました。このとき目測誤差を減らすため部員 5 人全員で独立に測定しました。

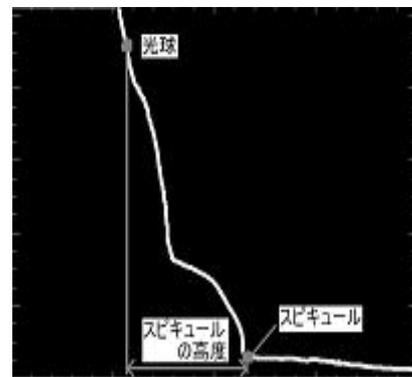


図1 ドームレス太陽望遠鏡

図2 スピキュールの例

図3 スピキュールの高度の求め方

3 . 結果と考察

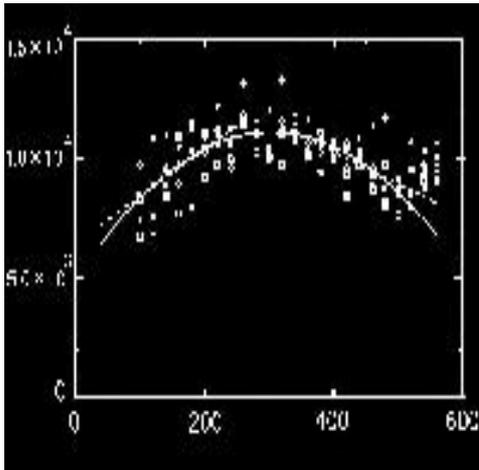


図 4 スピキュールの高度の時間変化

図 4 にスピキュールの高度の時間変化の測定値を示します。縦軸が高度(km)で横軸が時間(s)です。図 4 内の点は測定値です。スピキュールの運動は放物線的にも見えるし、等速度で上昇・下降しているようにも見えます。そこで、測定値に放物線(実線)をあてはめました。同様に、上昇・下降部分にそれぞれ直線(点線)をあてはめました。あてはめのパラメータを表 1 にまとめました。あてはめのパラメータは Nishikawa(1988)の結果と非常に良く似たものとなりました。

表 1 観測から得られたスピキュールのパラメータ

最高高度 (km)	放物運動			等速度運動	
	有効重力加速度 (m/s ²)	初速度 (km/s)	寿命 (s)	上昇速度 (km/s)	下降速度 (km/s)
11120	132	54	820	20	14

Suematsu et al. (1982)は「スピキュールは放物線的運動をする」と彼の理論の中で述べています。重力場内では物体は放物運動するはずなので Suematsu et al. (1982)の理論の予言どおりスピキュールは放物運動であると解釈するのが正しいかもしれませんが、今回の測定精度ではスピキュールの運動は放物線的であると断定することはできませんでした。今後、より高精度な観測を続けていく必要があると考えられます。

謝辞

飛騨天文台のデータの使用を許して下さった黒河先生、観測して下さった上野先生にこの場をおかりしてお礼申し上げます。

参考文献

Nishikawa, T. 1988, PASJ, **40**, 613

Suematsu, Y., Shibata, K., Nishikawa, T., and Kitai, R. 1982, Sol. Phys., **75**, 99