

# ひのでが撮影した画像を使ってプロミネンスを調べてみた

水口航(高2)、勢納亮太(高2)【兵庫県立大学附属高等学校】

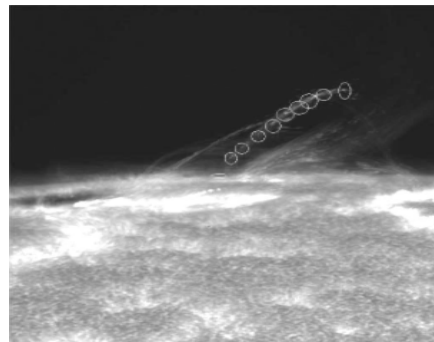
## 要旨

太陽観測衛星「ひので」で得られた2007年1月12日のプロミネンスの動きを解析した。その結果、重力加速度によって速度が速くなっていく筈だが、逆に遅くなるという結果になった。これには、磁力やガス圧による作用が働いている可能性があると考えられる。

## 1. はじめに

私たちは、ひので SOT が撮影した CaH 画像のプロミネンスの様子を見て感動し、プロミネンスについて何か調べてみようと思った。ひのでのデータは宇宙空間から詳細に得られるので、プロミネンスの動きを正確に調べることが出来ると考える。私たちはそのプロミネンスの動きを見ていったいどのくらいの速度で動き、どういった運動なのか高校物理の知識で分かることを調べることにした。

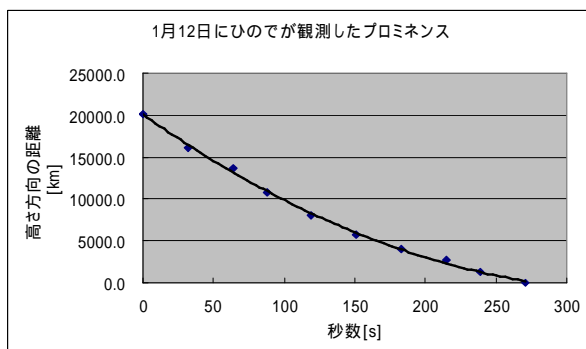
## 2. 方法



まず、ひのでのデータが公開されている JAXIA/ISAS のホームページ DARTS からプロミネンスが激しく動いていた2007年1月12日の画像をダウンロードした。その画像の中で CaH 線で光って見られるプロミネンスの動きをガスの動きと見てダウンロードした。画像データを国立天文台の画像処理ソフト マカリを使い、約30秒ごとのプロミネンスの先端の座標を導いた。画像上で1ピクセルあたりの実際の大きさは77.6kmとなる。このことからプロミネンスの動きや大きさを求める。

## 3. 結果

その結果を右表に示す。また高さ  $y$  についての時間変化はグラフのようになる。



t[s]	x[km]	y[km]
0	0.0	20176.0
32	2793.6	16140.8
64	4811.2	13657.6
88	7760.0	10708.8
119	10398.4	8070.4
151	12881.6	5742.4
183	15209.6	4035.2
215	16916.8	2793.6
239	19400.0	1241.6
271	23435.2	0.0

#### 4. 解析

この結果の高さ方向(y)の時間変化の様子を plot32 というソフトを使って二次関数で表すと、 $y=0.17t^2-119t+20063$  というグラフに近似していることがわかった。一方で自由落下の公式は  $y=(at^2)/2+bt+c$  であるので、 $t^2$  の係数から加速度  $a=0.34[\text{km/s}^2]$ 、初速度  $-119[\text{km/s}]$  がわかった。20063(km)は  $t=0$  の時の高さである。

この結果をもとに、x 方向と y 方向の速さを求めた。

t - 秒

速度

x - 横方向の距離

y - 縦方向の距離

a - 加速度

$v_0$  - 初速度

h - 距離 (x か y の値)

$(v_0=-119)$	$(a=0.34[\text{km/s}^2])$	$(v^2-v_0^2=-2ah)$	
秒間隔	y 方向の v	x 方向の v	斜め
32	106.9	110.7	153.9
32	98.6	113.1	150.1
24	87.9	110.3	141.0
31	77.0	111.2	135.3
32	65.9	111.7	129.7
32	56.4	112.2	125.6
32	48.4	114.0	123.9
24	35.9	111.7	117.3
32	21.0	106.9	108.9

#### 4. 考察、まとめ

文献値の太陽の重力加速度 ( $0.27\text{km/s}^2$ ) が働いているにも関わらず、速度が遅くなるという結果になった。これは、太陽の流動する磁場やガス圧の影響を受けているのが理由なのではないかと思われる。見かけでは太陽の表面に落ちていく運動であるが、重力に逆らった力が働いている事を示している。

発表では紹介した現象以外のものについても紹介したい。

今後このような現象が起きると調べてデータを出していこうと思う。

#### 参考文献

恒星社 宇宙を解く 現代天文学演習

国立天文台ひので科学プロジェクト ホームページ <http://hinode.nao.ac.jp/>

DVD「ひのでが見た太陽」

DARTS ホームページ <http://darts.isas.jaxa.jp/solar/hinode/query/start.do>