

# コロナの形態についてのメモ

—天が、Tm氏のコメントについて—

大越 治

1月8日の「日食情報センター主催、南米日食報告会」について、天文ガイド3月号“情報BOX”にTm氏が紹介記事を書いて下さいました。その中で「大越氏の“極小なのに”という研究発表がありました。コロナの離心率の測定ですが、もっと外部コロナに注目するべきでしょう。」とのコメントを頂きました。報告会に出席されなかった読者の方には、一体どういう内容かおわかりにならないと思いますので、この場をお借りして少し述べさせていただきます。

## ★ 極小タイプのコロナ！

昨年11月3日の南米日食のコロナは、東側に太いストリーマーが長く伸び、南西にあるストリーマーの先端の細く長い姿と合いまって、「極小タイプ」という印象をいだかせるに十分でした。事実、私の観測ビデオには『極めて極小に近い形……』という言葉が録音されていますし、日食情報1994年No 4に書いた文章中にも同様の記述をしました。

1月8日の報告会を開催するにあたり、当初は発表申込が少なく、私も「埋め草」として何か発表を考えなくては、と思いました。そこで、「今回のコロナは極小タイプだった」ということを検証しようと、「コロナの偏平率」を測定することにしました。

偏平率については、日食情報1981年3号、4号に秦 茂氏がわかりやすい記事をお書きです。私の方法もこれに基づくもので、すでに1984年、1992年のコロナに用いて結果を出しています。

ところが、ノーマルなフィルムで撮影した3.5R<sub>g</sub>付近までのコロナの測定を終えてみると、最初の予想とは異なり『今回のコロナは典型的な極小タイプとはかなり違うものであった』というのが結論でした。1月8日にはこれを発表したというわけです。

私がボリビアで観測した理由の一つは、4R<sub>g</sub>付近のダストリングが捉えられるかもしれない、という希望を持ったことです。標高が高いので空の明るさのレベルが下がり、光の弱いダストリングを赤外写真で捉えるには有利だからです。しかし、ご存じの天候で、写っていたのは雲ばかりでした。（赤外写真では雲がよく写ります）もし『もっと外部コロナに注目すべき』というのが『ダストコロナに注目すべき』という意味なら、「やったけれどダメでした」という答えになります。しかし、『外部コロナまで考慮すれば極小タイプと言えるのではないか』という意味なら、「それは違う」と思います。

## ★ 極小タイプのコロナ？

ここでざっと、コロナの形についてのおさらいをしましょう。コロナの形状は太陽活動の周期に伴い変化することが知られています。極小期にはストリーマーが東西方向にだけ伸び、極大期には全方向に伸びます。中間期にはストリーマーの形状もまた中間的になる、

というものです。

従って、個々のストリーマーにとらわれずに形態の特徴をつかむため、偏平率（どのくらい東西方向につぶれた形かの目安）が導入されることとなります。最近、東北大学の斎藤尚生教授によって、磁気中性面の振る舞いがコロナの形に与える影響についてよく知られるようになり、1991年のコロナのように「モヒカン刈り」に近いタイプも観測されています。しかし、ここ100年間ほどの観測結果を見る限り、偏平率をコロナの形の目安にする妥当性は少しも失われていません。

### ★ 極小タイプのコロナ??

偏平率の詳細は全述の秦氏の記事に譲るとして、ここでは概要を述べるにとどめます。

まず、H Ludendorffによる偏平率  $\epsilon$  は、以下のように定義されます。

$$\epsilon = \frac{I + II + VII}{IV + V + VI} - 1$$

ここで I、II……は赤道から22.5度ごとに切ったときの、等輝度曲線の径です。そして  $r_{\text{equ}} = 1/6 (I + II + VII)$  としたときの

$$\epsilon = a + b \left( \frac{r_{\text{equ}}}{R_0} - 1 \right) \quad \text{において}$$

$r_{\text{equ}} = 2R$  としたときの、 $\epsilon = a + b$  を偏平率とします。

つまり、この場合はおおざっぱに言って『偏平率は2Rのコロナで定義されている』こととなります。

実際には、偏平率は太陽表面からの距離によって変わります。そこで、van de Hulstは偏平率を

$$\epsilon = \frac{r_{\text{equ}}}{r_{\text{pol}}} - 1 \quad \text{と定義しました。}$$

ここで、 $r_{\text{equ}}$  と  $r_{\text{pol}}$  はそれぞれ等輝度曲線における赤道方向、極方向の半径です。

これをもとに、極大タイプと極小タイプにおいて、太陽距離に従って変化する標準的な偏平率曲線が、秦・斎藤モデルとして提出されました。

### ★ 極小タイプのコロナ???

ここで改めて、『もっと外部コロナに注目すべき』という指摘について考えてみることにします。

まず、H Ludendorffによる偏平率では、その定義により  $2R_0$ のコロナについて注目していませんから、「外部コロナに注目する」余地はありません。

次に、van de Hulstによる偏平率では、それぞれの太陽距離における値を出しますから、外部コロナにまで測定値を広げられればそれに越したことはないでしょうが、内部コロナ

だけで十分に特徴を比較することができます。

以上の観点から、私に頂いた指摘はあたってないと考えます。

さらに、秦・斎藤モデルによると、4～5  $R_0$ を越える外部コロナでは、極大・極小両タイプとも偏平率は一様に大きくなります。10  $R_0$ を越えると極大タイプでも、極小タイプの内部コロナ程度の大きな偏平率になっています。つまり、極論すれば「外部コロナはいつでもひらべたい。偏平率にはあまり外部コロナを考えてはいけない」ということも言えます。

太陽活動に伴って変化するコロナは、あくまで太陽大気としてのプラズマが主体で、惑星間塵を主体とする外部コロナは影響を受ける度合いが少ない、と考えてもいいのかもしれない。

### ★ 極小タイプのコロナ????

コロナの形状は、太陽活動に伴って一律に変化していくとは考えられません。極大から極小へ、また極小から極大へとそれぞれのフェーズで大きな振幅を持ちながら変わっていくと考えられます。従って、そろそろ極小期が近いからコロナも極小型、と単純には言えないのです。

ところで、太陽活動はいつ極小になるのでしょうか。昨年も無黒点の日が何日かありました。しかし、前回の極小期の経験からいっても、まだまだ活動が底を打ったとは思えません。SKY WATCHER 誌1995年1月号の誌間 等氏の記事によると、SIDCでは1995年末から96年初めにかけて極小になると予想しているようです。極小期には入ってきて、活動が底を打つ1年以上前。しかも黒点活動がほんのわずか盛り返した時期。コロナの形状が中間型にシフトしてもおかしくない条件がそろっていたと考えることもできます。

### ☆ 感想

前述のように、私はビデオに「きわめて極小に近い」と口走り、文章にも書いてしまいました。自分で出した測定結果を見て、もっと慎重に発言すればよかった、と思わなかったと言えは嘘になります。でも、こういう意外性があるからこそ、自然は面白いとも言えます。今年の10月こそ、典型的な極小コロナにお目にかかれるのでしょうか。また一つ楽しみが増えました。

文献：Tm. 1995, 月刊天文ガイド, 3, 65.

大越 治. 1994, 日食情報, No4,

秦 茂. 1981, 日食情報, No3, 18., No4, 14.

大越 治. 1985, パプア・ニューギニア日観測食報告書, 62.

大越 治. 1993, 第14回太陽系科学シンポジウム論文集, 62.

斎藤尚生. 1991, SKY WATCHER, 7, 72.

誌間 等. 1995, SKY WATCHER, 1, 113.