

最新太陽像と宇宙天気予報 その3

柴田一成 (京大理：花山天文台)

5. 宇宙天気予報

実際、5年ほど前の2003年10月、朝日新聞の夕刊の第1面を飾るような大事件が occurred しました。図14をご覧ください。見出しを見ると、「太陽嵐、地球を直撃。14年ぶりの太陽面大爆発。テキサスでオーロラ。」と書いてあります。オーロラはきれいでいいのですが、色々な被害が起きるのは困りますね。ここに書いてありますように、新聞記事というものはなかなか勉強になります。人工衛星が壊れる。飛行機の通信が途絶える。テレビ中継が突然消える。船舶の通信も影響を受ける。地上の送電施設にも被害が発生してカナダである町が突然大停電となったりするのでですね。

図14 14年ぶりの大爆発(太陽フレア)にともなう太陽「嵐」の地球直撃を報じる朝日新聞記事(2003年10月30日)。夕刊の1面トップで報じられた。

太陽の「嵐」、地球直撃

14年ぶりの大爆発「微粒子」、磁場乱す

ワシントン、ロンドン、東京、米海軍大気局(NASA)は29日、前日本橋の衛星観測データから、太陽面で大爆発(フレア)のあとで、高速飛行機や人工衛星の通信に被害がもたらされた。フレアは14年ぶりに最大規模の、低緯度地域でもオーロラが観測されたほか、地球の磁場が乱れて起る「磁場乱」現象の被害も報告された。

今回のフレアに伴う放射線は、飛行機に被害はなかった。しかし、高緯度地域ではオーロラが観測された。また、北極圏にはオーロラが観測された。また、北極圏にはオーロラが観測された。また、北極圏にはオーロラが観測された。

午後5時(日本時間)に、太陽がカナダでは北緯50度以上の高緯度地域でオーロラが観測された。カナダでは北緯50度以上の高緯度地域でオーロラが観測された。

テキサスでオーロラ ■飛行機通信途絶

テキサス州の町で、オーロラが観測された。また、北極圏にはオーロラが観測された。また、北極圏にはオーロラが観測された。

飛行機の通信が途絶えた。また、北極圏にはオーロラが観測された。また、北極圏にはオーロラが観測された。

船舶の通信も影響を受けた。また、北極圏にはオーロラが観測された。また、北極圏にはオーロラが観測された。

地上の送電施設にも被害が発生した。また、北極圏にはオーロラが観測された。また、北極圏にはオーロラが観測された。

カナダである町が突然大停電となった。また、北極圏にはオーロラが観測された。また、北極圏にはオーロラが観測された。

この日はテレビでしょっちゅうこのニュースが出ていました。それで、私の家内が、結婚して**20年目**にして初めて「お父さん、太陽フレアって何？」と聞いてきたのです。それまでは、夜遅くまで仕事をしていて帰宅したとき「仕事で忙しくてね」と説明しても、「どうせ好きなことをやっているだけじゃない」と、全く理解がなかったのですが、このときばかりは、少しは世の中の役に立つ研究をしていることが理解してもらえたようです。たまには太陽の爆発で地球に被害があるのもいいかな（笑）と思います。

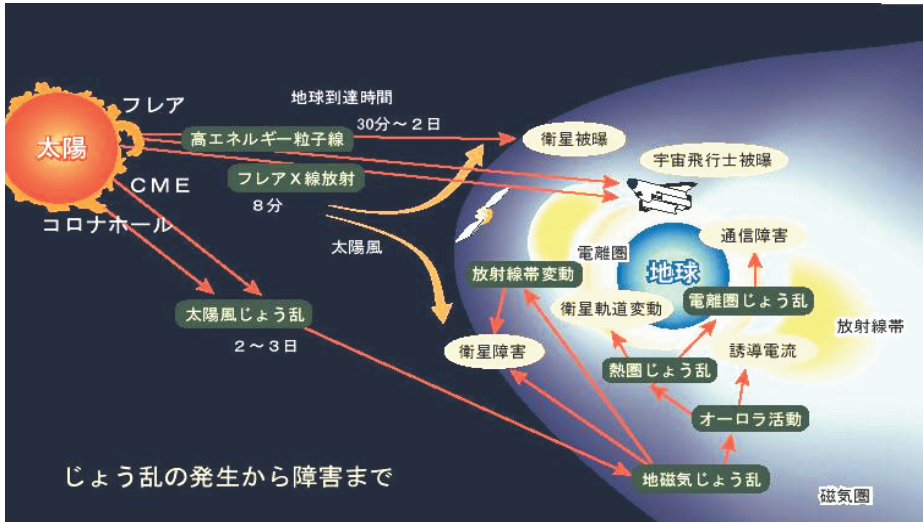


図 15 太陽フレア・CME(コロナ質量放出)が引き起こす様々な被害(NICT)

図 15 に太陽の地球に対する影響をまとめてあります。一番早いのはX線です。これは8分で太陽からやってくる。光と同時です。このX線を浴びてしまったらもう手遅れですね。宇宙飛行士の船外活動は、すごく危険です。その次に高エネルギー粒子線、いわゆる放射線、放射能です。これがさらに危険です。これは30分から数時間後ですから、まだ、避難する時間があります。最後に先ほどの太陽コロナのガスの噴出、コロナ質量放出が飛んできます。これは1日から数日後に太陽から地球に届きます。そのようなことがだんだんわかってきたのです。私が昔、大学院で勉強したころは、このようなことは全然知らなかったのです。それに、当時はそんなに宇宙開発も進んでいませんでした。今では、われわれの生活にこのような人工衛星などが欠かせませんから、太陽の地球に対する影響は実は大変な時代に来ているのですね。われわれ太陽研究者の責任が増大した、とも言

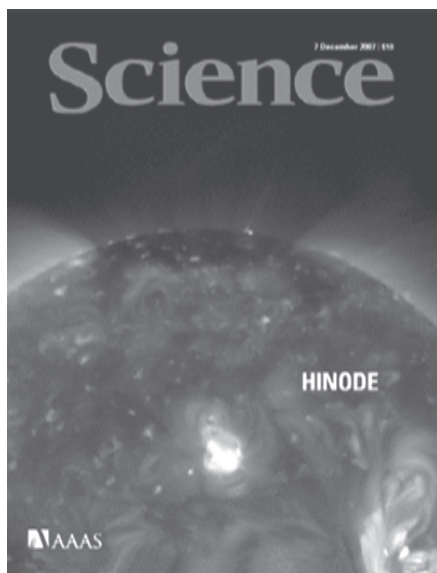
えます。このような被害を未然に防ぐためには予報が必要です。そのような予報のことを、地球の天気予報になぞらえて宇宙天気予報と呼んでいます。今は宇宙天気予報の必要性が世界中で認識されるようになりました。

ここで太陽の謎というのをまとめておきましょう。まず、太陽の爆発、フレアの発生メカニズムは何か、とくに予報できるか、という問題。これは、われわれの生活につながり、宇宙飛行士の安全につながりますから、重要です。さらに、100万度のコロナの加熱問題が未解決。これは天文学を理解する、星を理解する基本です。そして、そもそも考えてみますと、このような爆発もコロナも、元をたどると実は磁場、黒点が原因なのですね。ガリレイが400年前に望遠鏡で太陽を初めて見て黒点の分布や自転が詳しくわかるようになりました。先日、ガリレオの本『星界の報告』を買って読みましたら、黒点が本当に太陽の現象であるということを実証するために、すごい努力をしているのです。当時はなかなか信じてもらえなかったのです。それがおもしろい。さて、ガリレイによって望遠鏡で初めて観測されて以来400年もたったのに、その黒点がいかに重要か、実は一番良くわかっていないのです。太陽は身近だから、いろいろなことがとっくの昔にわかっていると思ったら大間違いです。黒点の起源、すなわち、磁場の起源がわからないのです。

6. ひので衛星の打ち上げ

このような謎、とりわけコロナ加熱の原因や、フレア発生の前兆現象を解明しようということで、2006年9月23日、ひので衛星が日本の内之浦基地より、日米英欧国際協力の元に、打ち上げられました。それは非常に成功しました。ここに書いていますように、昨年2007年12月、国際的に権威の高い米国の『サイエンス』という雑誌に「ひので」の特集が出ました。このようなことはめったにないのですけれども、ひのでの成果を世界が称賛しているのです。

図16 ひので衛星の研究成果の特集号を掲載した米国サイエンス誌の表紙（2007年12月7日号）



ひので衛星の紹介をしましょう。図 17 は 2006 年 9 月 23 日の打ち上げのときの写真です。私はひのでチームのプロジェクト・サイエンティストという役割をやっています。それでプロジェクト・マネージャーの小杉先生が、打ち上げの数か月前に「柴田君、打ち上げのときに、ちょっと内之浦に来てくれませんか、外国人ゲストの案内役をしてほしいのです。」と電話してられました。私は打ち上げを見たことがなかったので、二つ返事で喜んで案内役を引き受けました。案内といっても、要するに外国人ゲストと実際に一緒に内之浦の近くの鹿屋市のホテルに泊まり、そこから内之浦のロケット発射見学場に案内して間近で打ち上げを見る、ということくらいです。人工衛星の打ち上げは、見るとはまりますね。日食を見るのと同じぐらい感動します。

このときは、朝の 6 時半に打ち上げでしたから、午前 3 時に起床して 5 時ころには見学場所に待機していました。3 キロか 2 キロぐらい離れた見学場所です。そこから発射場が良く見えるのです。人工衛星を打ち上げる瞬間は、ガラガラガラッと本当に大爆発です。私は昔、学生時代に太陽フレアを望遠鏡を通してリアルタイムで見たときを思い出しました。それとそっくりで、ガラガラガラッと輝いていました。フレアの場合はそれで終わりなのですけれども、人工衛星の場合、空気はつながっていますから、しばらくすると「ゴーツ」と音が聞こえるのです。おもしろいことに、「ゴーツ」という音が聞こえると、見学している人全員が拍手をします。皆さん「おめでとう！」などと口ぐちに言っていました。ご存じのように、打ち上げはそんなに簡単ではなく、打ち上げてもすぐ落ちるものもありますから、僕らはすぐには、おめでとうなどとは言えません。無事に地球の周りを 1 周して戻ってこないと安心できないのです。しかし、もちろん、ひので衛星の場合は無事地球を一周して戻ってきました。これは大成功の打ち上げでした。

(次号に続く)



図 17 ひので衛星の打ち上げの瞬間の写真 (2006 年 9 月 23 日午前 6 時半、筆者撮影、於鹿児島県内之浦)