

- 太陽活動の自動検出・自動通報サービスの開始について
 - 平成16年2月24日
-

独立行政法人通信総合研究所(以下、CRL。理事長:飯田尚志)は、通信・放送や衛星運用の障害要因となる太陽フレア(太陽面爆発)発生やフレア粒子(太陽プロトン)の急増等を24時間体制で即時に自動検出し、自動通報するためのシステムの開発を行ってきましたが、このたび試験的に同サービスを開始することいたしました。

<背景>

太陽フレアやフレア粒子(太陽プロトン)現象は、地球周辺の宇宙環境や地球の超高層大気(電離層)などに擾乱をもたらし、無線通信や放送の障害となったり、人工衛星の障害発生や運用の一時停止の原因となります。これらの発生をいち早く知り、将来の発生を予測することが可能になれば、太陽フレア等の情報は人工衛星運用や放送・無線通信の安定運用に役立ちます。また、将来の宇宙飛行士長期滞在の際の放射線被ばくの軽減のためにも役立ちます。このためCRLでは、以前より「宇宙天気予報システムの研究開発」に取り組み、太陽に起因する各種擾乱の監視および予報を目指した研究開発を実施しております。また、日々の太陽活動および宇宙環境、電離層の状態を広くお知らせする「太陽地球環境情報サービス」を実施し、その内容の充実に努めていました。このたび、新たな情報サービスとして、宇宙環境擾乱の原因となる太陽フレアやフレア粒子の発生を自動検出し、直ちに電子メールで通報するシステムの試験運用を開始することいたしました。

<サービスの概要>

米国の気象衛星GOESに搭載されたX線センサーおよび粒子センサーのデータをほぼリアルタイムでCRLに伝送し、自動検出システムにより24時間データを監視いたします。中規模(Mクラス)以上の太陽フレアおよびフレア粒子の発生を検出した場合には、現象の発生時刻とおおよその規模を登録ユーザあてに電子メールで自動送信します。従来から、執務時間中は担当者がデータを監視し、異常現象発生時には電子メールやFAXで随時速報しておりましたが、本サービスの開始に伴い太陽フレアおよびフレア粒子については24時間体制で即時的に通報することが可能になります。また、通報先アドレスを携帯電話に設定しておくことにより、携帯電話で異常現象発生を知ることも可能です。ユーザ登録については、参考資料または<http://hirweb.crl.go.jp/eventreport.html>をご参照下さい。

<今後の展開>

試験運用を通じて検出成績等の技術データの取得とともに、登録ユーザの皆様のご意見を頂きながらシステムの調整、通報文の見直し等の改善を行っていきます。また、太陽風擾乱や地磁気嵐の自動検出システムも開発中であり、今年の夏ごろの本格運用開始を目指した取り組みを続けていきます。試験運用で全体システムの確認を行ったのち、定常的に運用していく予定です。

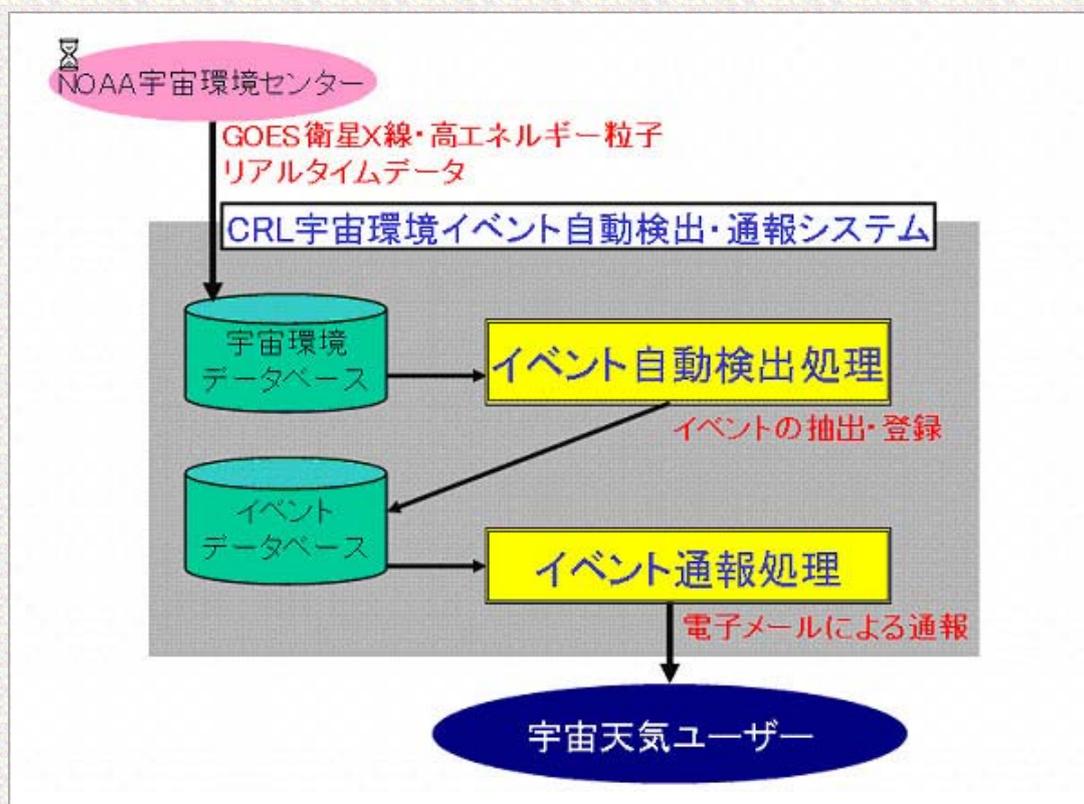
<連絡先>

平磯太陽観測センター
秋岡 眞樹
Tel:029-265-7121
Fax:029-265-9726

通報システムの概要

GOES衛星による太陽フレア、フレア粒子のデータが、米国海洋大気庁(NOAA)宇宙環境センター(SEC)のサーバーを經由して、5分ごとにCRLに伝送されます。太陽フレア検出・通報の場合、このデータを監視し、太陽のX線強度が急上昇し、所定の判断基準を満たしていると判定された場合で、その規模が中規模(Mクラス)以上の場合、フレア発生が通報されます。規模や継続時間を正確に判定するため、通報の発信はX線強度が最大となった後となります。多くの宇宙環境擾乱の発生は、太陽フレアが発生してから一定の遅れ(1時間から数日程度)を伴いますので、判定に要する通報遅れは多くの場合問題にならないと考えます。ただし、短波通信への影響の中には、太陽フレア発生後直ちに始まるものがあるため、太陽フレアか否かの判定を待たずに、X線強度が増大したら直ちに通報する機能も開発中です。

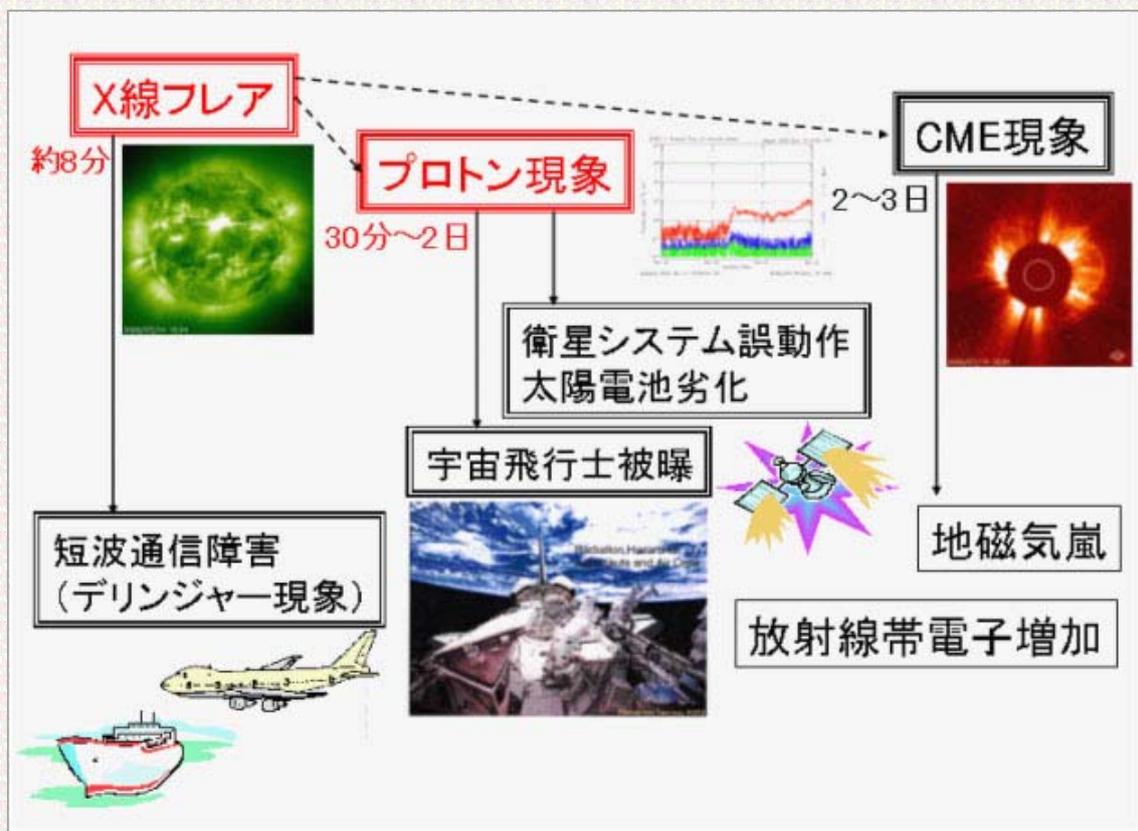
フレア粒子の場合、比較的エネルギーの低いプロトン粒子(10MeV以上)の増大があるレベル(10PFU)を超えた場合に通報されます。異常現象や障害の発生が予想されるレベルは、それぞれのシステムや用途によって大きく異なります。したがって、各種の障害が起こる可能性のあると考えられるレベルよりやや低めに基準を設定することといたしました。各ユーザにおいては、目的に合わせて、通報される現象の規模に応じた適切な行動計画を策定することが望まれます。



太陽フレアと宇宙環境擾乱について

太陽は、光や熱の他にX線や電波などの電磁波やプラズマガスを放射しています。太陽黒点の近くでは、太陽フレアと呼ばれる爆発現象が発生することがあり、X線やフレア粒子、プラズマのかたまり(CME: Coronal Mass Ejection)などを周囲に放出します。爆発により放出される合計のエネルギーは、大きなフレアで10の26乗ジュール(ある火力発電所の発電量の18億年分程度に相当)というきわめて大きなエネルギーに達し、これをわずか一時間程度の間に出します。したがって、一億5千万キロ離れた地球にもさまざまな影響が及びます。

太陽フレアに伴う強いX線により、地球の超高層大気(電離層)の状態が急激に変化し、短波通信が不安定になったり、交信不能になることがあります(デリンジャー現象)、短波通信を利用して運行している航空機や船舶にとって、一時的に通信ができなくなる状態が発生します。また、フレア粒子(太陽プロトン)は、高いエネルギーに加速された荷電粒子で、人工衛星のコンピュータや電子回路を停止させたり、太陽電池パネルの性能を劣化させることがあります。フレア粒子は、放射性物質から放出される放射線と同種のもので、宇宙空間に滞在する宇宙飛行士にとって、地上での放射線被ばくと同様健康に関するリスクが発生するといわれています。太陽フレアにより放出されたプラズマのかたまりが地球に衝突すると、地磁気が大きく乱れ(地磁気嵐)、これにより緯度の高い地域では大規模な停電が起こることがあります。なお、これらの宇宙環境擾乱は、地磁気や空気がバリアの役割を果たしているため、地上での人体に対する影響を発生させるものではありません。



宇宙天気予報研究の動向

CRLでは、従来より実施していた電波警報を飛躍的に発展させることにより、宇宙空間環境の予報・警報を可能にするために、1989年に「宇宙天気予報システムの研究開発」に着手いたしました。

この分野の研究は、世界でもCRLがいち早く取り組んできたものですが、21世紀を迎えて各国でも研究の必要性が認識され、国際共同によるさまざまな研究プログラムが立ち上げられつつあるところです。CRLは、宇宙環境情報サービスに関する国際的な組織であるISES (International Space Environment Service: 国際宇宙環境情報サービス) の地域警報センターとして、宇宙天気予報業務に関する日本におけるナショナルセンターの役割を果たしています。