

スペースウェザークラブ 2014 夏号

<http://club.spaceweather.or.jp>

第4号会報

2014年7月31日

【夏号】

今号の目次

1. 夏の学校のお知らせ
2. 運営委員紹介
3. 宇宙天気コラム



1. 夏の学校のお知らせ

スペースウェザークラブでは、2011年度より毎年夏休みに、「スペースウェザー夏の学校」を行うのが、恒例となってきました。今年も、8月21日(木)と22日(金)の2日間にわたって夏の学校を開催します。

「スペースウェザー夏の学校」は地球の周りの宇宙環境を意味する「宇宙天気(スペースウェザー)」を一般の人に知ってもらうために、宇宙に関する勉強と体験活動を中心に、毎年、多くの小中学生に参加してもらってきました。

夏の学校での一番の楽しみといえば、やはりなんといってもペットボトルロケットの製作でしょう。ペットボトルロケットは炭酸飲料用のペットボトル(炭酸飲料用以外は危険ですので絶対に使用しないでください)を使って、圧縮した空気によって中に入れた水が噴出す勢いを使って飛ばすロケットです。簡単な仕掛けですが、小学校や中学校で習う理科の原理を利用した奥の深いロケットなのです。そして実は、その基本原理は、実際のロケットと大きく変わらないのです。そうした、ロケットの原理や、宇宙にまつわる話などを専門家から聞きながら作るペットボトルロケットは皆さんの宇宙に関する興味をかきたててくれることでしょう。



写真1: 打ち上げを待つペットボトルロケット(昨年の様子)



写真2: ペットボトルロケット発射の様子(昨年の様子)

さて、2014年の夏の学校では、東北大学の名誉教授の大家先生を迎えて、「宇宙ブラックホールとはなんだろう」というお話をしてもらいます。なんとなく名前は聞いたことがあるけど、いったいどんなものか想像もつかない宇宙の不思議のひとつブラックホールについて約1時間半に渡ってたっぷりお話をしてもらいます。質問の時間も設けますので、この機会にふだん不思議に感じている宇宙の疑問をたくさん聞いてみてください。

宇宙天気夏の学校の日程

1日目 (8月21日)

09:30 送迎バス・JR大磯駅出発

09:30 受付開始(会場)

10:00～10:30 開校式

- ・開校のあいさつ
- ・スケジュールの説明
- ・会場の案内

10:30～12:00 講義1 「宇宙ブラックホールとはなんだろう」 講師 大家 寛 (東北大学大学院理学研究科名誉教授)

12:00～13:00 昼食

13:00～16:00 工作・実験「ペットボトルを使って水ロケットを作ろう」

- ・ペットボトルのチェック
- ・尾翼作成、取り付け
- ・ノーズコーン取り付け

14:30～14:45 休憩

16:00～16:15 1日目終わりのあいさつ

16:30 送迎バス・出発

2日目 (8月22日)

09:30 送迎バス・JR大磯駅出発

09:30 受付開始(会場)

10:00～10:10 2日目の日程の説明

10:10～10:50 講義2 「宇宙天気、太陽について」 講師 阿部 修司 (九州大学国際宇宙天気科学・教育センター)

10:50～11:00 休憩

11:00～12:00 工作・実験(つづき)「ペットボトルを使って水ロケットを作ろう」

- ・ロケットにきれいに色つけ
- ・打ち上げ前のスイングテスト
- ・自分のロケットといっしょに写真撮影

12:00～13:00 昼食

13:00～15:00 ロケット打ち上げ

- ・サッカー場いっぱいロケットを飛ばそう!

15:00～15:30 アンケート

15:30～16:00 閉校式

- ・閉校のあいさつ

16:30 送迎バス・出発

徳山工業高等専門学校 北村 健太郎

2. 運営委員紹介

阿部 修司 (あべしゅうじ)

こんにちは。
スペースウェザー協会運営委員・情報システム担当の阿部修司です。みなさんが見ているスペースウェザークラブのホームページや、夏・秋の学校の参加申し込みをするメールアドレスを利用するためのサーバを調整する



のが主な仕事となっています。

普段は、福岡にある九州大学の国際宇宙天気科学・教育センターに居ますが、必要があれば近くは隣町の公民館から遠くは地球の裏側まで、宇宙天気に関する研究教育のために飛び回っています。また、宇宙天気はそれをどのように見る（観測する）かによって、同じ現象でも違った姿を見せてくれます。私のもう一つの仕事は、他の大学・教育機関の研究員の方々と協力し、様々な機器で取得した地球の観測データをインターネット上で共有して、みんなが自由に便利に使えるようにするシステムを構築することです。研究者ばかりでなく、一般の人が見ても地球・宇宙のことに興味が持ってもらえるよう、AR(拡張現実)などの機能を使ったのしいコンテンツを作っています。今後ともよろしくお願いします。

3. 宇宙天気コラム

・ 人工衛星のトラブル

宇宙天気研究は、元々、地球の周りの宇宙空間で磁気や電気の乱れがどのように発生するのか？とかオーロラはどうやって光っているのか？とか太陽活動の影響はどのように関係しているのか？などの基礎科学的な興味から研究が進められてきました。ところが、研究が進むにつれてこのような宇宙環境の変化というものが思わぬ形で人間の生活に影響してきていることが徐々に明らかになってきました。衛星放送や GPS や日々の天気予報に利用する観測など、私たちの生活は意識していないところで人工衛星に多くを頼っています。このような、人工衛星は、じつは過酷な宇宙環境の中で日々、太陽活動を原因とする「宇宙天気(スペースウェザー)」にさらされているのです。

さて、それでは実際にスペースウェザーによって発生する人工衛星のトラブルとはどのようなものが少し紹介しましょう。そのひとつは、衛星の帯電現象です。電気を使う機械はその使い方によってし

ばしば、表面や内部に電気を帯びてしまうことがあります。たとえば、洗濯機や電子レンジを設置する際にはアース(接地)を取って製品が帯電しないように処理するように注意書きがしてありますね。人工衛星も同じように帯電をするのですが、その原因は太陽から降り注ぐ光によるものが大きな割合を占めています。そのほか、太陽フレアによる粒子線の影響や地球の近くに留まっているエネルギーの高い放射線などが人工衛星の帯電の原因となります。人工衛星は宇宙空間に浮かんでいるので、地上の電気製品のようにアース(接地)を取ることができません。そのため、人工衛星の帯電が進むと本来絶縁している(電気が通らないよう処理してある)部品に過度な電圧がかかり、最悪の場合は部品の破壊(絶縁破壊)に至ることがあります。このようなことが起こらないように、人工衛星の表面は電気や熱を通しやすいサーマルブランケットというカバーで覆われています。よく写真で見る人工衛星は金ぴかのカバーで覆われていることが多いと思いますが、この金ぴかのカバーこそがサーマルブランケットなのです。宇宙空間での激しい温度変化や帯電現象から衛星を守る重要な役割があるのです。

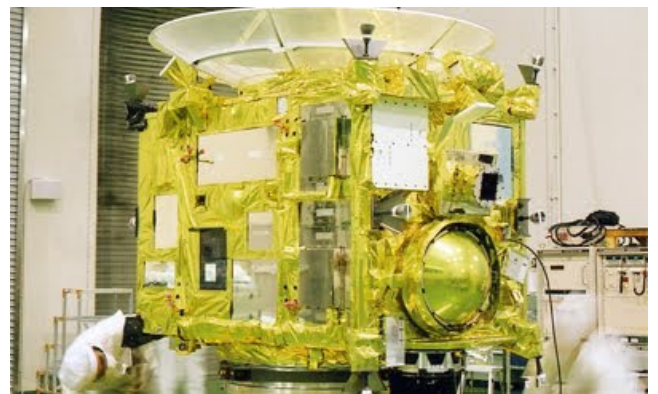


写真1:サーマルブランケット(金ぴかのカバー)で覆われた人工衛星

さて、帯電の他に問題となる人工衛星のトラブルに、シングルイベントアップセット(SEU)が挙げ

られます。人工衛星の内部で使われているコンピュータは皆さんの家にあるパソコンと同じく、0 と 1 の信号を電気によって作り出して、複雑な計算処理を行っています。その電気回路の中に高いエネルギーを持つ宇宙放射線が飛び込むと、本来 0 である信号が間違えて 1 と認識されてしまうことがあります（その逆もあり、ビット反転といいます）。その結果、コンピュータ内部で正確な計算処理ができずに計算結果がエラーとなってしまうことを、シングルイベントアップセットといいます。アップセット (upset) とは英語で反転という意味のほかに、動転するとかびっくりするという意味もあります。まさに、飛び込んできた放射線にコンピュータがびっくりしてエラーを起こす現象です。このような現象は、コンピュータの再起動をすることによって正常に戻ることができるので大事に至ることはあまりないのですが、かなり頻繁に発生するので人工衛星の運用上では注意が必要な現象です。

ところで、低高度の人工衛星でこの SEU 現象が発生した場所を地図に表示してみたものを図 1 に示します。これを見ると一目瞭然で南米ブラジルの上空で SEU 現象が多発していることがわかります。

これは、このあたりの地球の磁場が弱い（南大西洋磁気異常といいます）ために宇宙放射線が比較的低高度まで到達して人工衛星が強い放射線にさらされているためなのです。

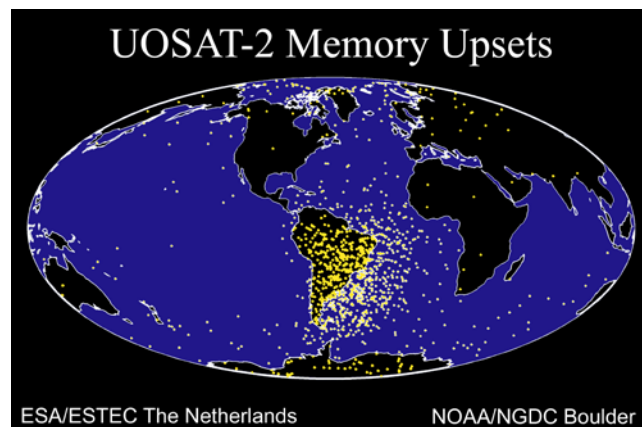


図 1：SEU の発生した場所（NOAA のデータ）

このような人工衛星の不具合を未然に防ぐためにも宇宙環境の変化をすばやく把握して予報に生かしていくスペースウェザーの研究が重要になってくるのです。

徳山工業高等専門学校 北村 健太郎

発行者： 一般社団法人 スペースウェザー協会 運営委員会

編集長： 北村健太郎（運営委員）

連絡先：

（星槎グループ内）

〒259-0111 神奈川県中郡大磯町国府本郷 1805-2

Tel: 0463-71-6046 / Fax: 0463-60-3570

（九州大学国際宇宙天気科学・教育センター）

〒812-8585 福岡県福岡市東区箱崎 6-10-1

Tel / Fax: 092-643-4403

URL: <http://club.spaceweather.or.jp>