

連載

宇宙を観じる生活を！（28）

～黄華堂ブログ～

黄華堂（代表：有本淳一、ブログ編集長：小林 弘）

1. はじめに

黄華堂は「子どもたちに本物の星空を！」をモットーに、関西を中心に観望会などの活動をしているボランティアグループです。観望会以外にも、1人でも多くの人に星を見てもらうきっかけになるように、黄華堂ブログ[1]として、星空案内や天文に関する情報をご紹介しています。また、ブログの更新はTwitter[2]・Facebook[3]にて通知しています。

2. 黄華堂ブログの内容

それまではメールマガジンとして発行していたものを2014年4月から黄華堂ブログとして更新しています。今回はその中から「その時“光”の歴史が動いた」、「宇宙×〇〇」、「あなたの知らない宇宙」の3つの記事をご紹介します。

2.1 その時“光”の歴史が動いた[4][5]

「世界初！LED可視光通信」

* * * * *

今までの連載記事では、文字通り光の歴史についてご紹介してきましたが、今回はこれから飛躍が期待される、超小型衛星の可視光通信についてご紹介します。

信州大学と信州衛星研究会が連携して開発した信州初の超小型衛星「可視光通信実験衛星 ShindaiSat（愛称：ぎんれい）」は平成26（2014）年2月28日にNASA主衛星の相乗り副衛星の一つとして種子島宇宙センターからH-2Aロケット23号機で打ち上げられました。11月24日に大気圏に再突入するまでの約9ヶ月間、数十回にわたる発光ダイオード（LED）点灯実験を行いました。気象条件

の関係で地上とのデータ通信の実証には至りませんでしたが、北海道・宮城県・富山県・岡山県と全国各地で撮影され多くの成果をあげました。図1は、5月28日午前1時50分に岡山県で撮影されたこうま座の中を移動する「ぎんれい」の様子です。モールス信号で「GINREI」の“INRE”と発光したことが写真で確認できます。

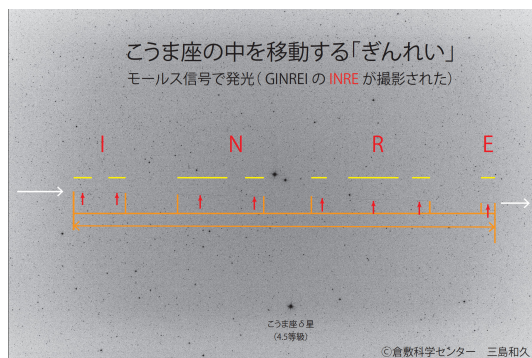


図1 2014年5月28日 午前1時50分撮影

みなさんは人工衛星をご覧になったことはありますか？人工衛星の多くは自ら光っているわけではなく、太陽の光が人工衛星に反射して見えています。当然、昼間も日本の上空を通過していますが、空が明るすぎて見えません。逆に深夜は太陽光が人工衛星に当たっていないので見えません。そのため、人工衛星を確認できるのは夕方と明け方の数時間だけです。しかし、「ぎんれい」は自らLEDで発光する衛星なので場合によっては深夜でも見るができます。

信州大学と信州衛星研究会が連携して衛星を作る最初の動機は、信州に豊富にある森林を宇宙空間から調査・管理することでした。

しかし、観測で得られる画像データの容量は膨大なものになります。得られたデータをすばやく地上に伝送するには既存の電波通信ではなく、レーザー光のような線状で収束性に優れた新しい通信方式が必要になります。これまで、人工衛星が地上や他の人工衛星と通信する手段として主に用いられているのは電波です。しかし、最近では携帯電話やテレビ放送など電波の需要が多く電波帯域が混雑しています。また、電波を使うためには免許が必要で、申請に時間がかかることが人工衛星開発に時間がかかる要因の一つになっています。そこで、現状では法規制のない可視光通信に目をつけました。LED 可視光通信は、LED を高速で点滅させていろいろな情報を遠くに送ることができます。「ぎんれい」は世界で初めての LED 可視光通信を用いた実験挑んだ人工衛星です。

私たちはさまざまな光を目にします。昼は太陽光が、夜は星からの光が地上に降り注ぎます。暮らしの中では、電灯や太陽光発電などさまざまな形で光を利用しています。また、インターネットや携帯電話にも使われており、私たちは光の恩恵を受けて暮らしています。

一方で過剰な光のために、星が見えにくくなったり、農作物に悪影響が出たりという問題もあります。これからも光の中で生活をしていく私たちにとって、光の使い方は十分に考えなければならないでしょう。

（斎藤：黄華堂ブログ 12 月 8 日更新）

2.2 宇宙×〇〇[6]

今回は、宇宙×機雷、すなわち宇宙機雷についてお話しします。

安倍さんが大変こだわっていたにも拘わらず、こともなげにあっさり取り下げしまった、ホルムズ海峡に敷設される予定の（敷設されるのか？）あの機雷の宇宙版です。第 2 回の×マンガ、第 6 回の×アニメと、やや

かぶるところがあるかもしれません。

宇宙機雷はいろいろなマンガやアニメ、SF 等で取り上げられているようですが、ここで取り上げるのは『宇宙戦艦ヤマト』のそのです。ガミラスの冥王星（当時はまだ惑星でしたね）前線基地を突破したヤマトは、バラン星のドメル将軍が敷設した機雷群に取り囲まれます。機雷は徐々にヤマト機体に近づきつつあり、ヤマトは止む無くエンジン停止、身動きが取れなくなります。後は玉砕を待つばかり。果報は寝て待てとばかりにデスラー総統は安心しきって眠ってしまいます。危機一髪のヤマト・・・。

ヤマトは、この重大危機をどのようにして切り抜けたのでしょうか？答えはいたって簡単（しかし、極めて危険）で、機雷のひとつひとつを乗組員の手で押し回すことによって、航行路を確保し、切り抜けたのでした（図 2）。

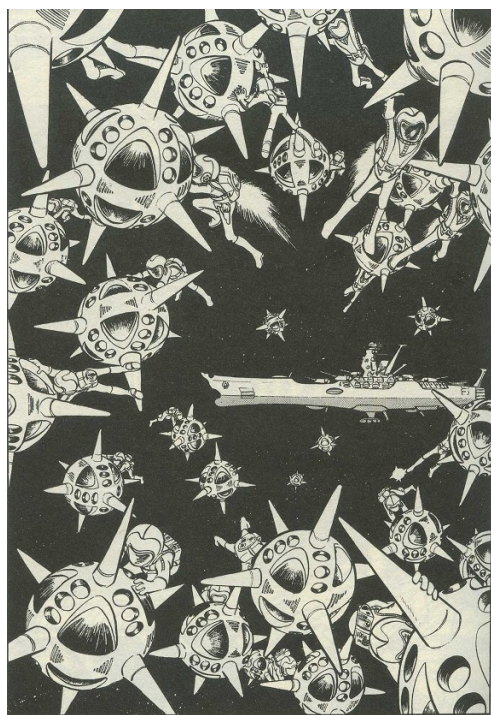


図 2 機雷掃海[6]

古代進「あきれた。大変な宇宙機雷だと思ったけど人間の手で運べば何ともないなんて!!」

ヒス副総統「は・・・奴らは・・・地球人は我々の考えない方法を使いました。つまり手で」

デスラー総統「手で?・・・」

自らは科学・技術の著しく発展した文明人、地球人は原始人レベルと見做していたガミラス人の盲点を突く作戦でした。ここで、私が重要視したいのは、自らの手を使っての直接作業ということです。現在はスマホやタブレット、あるいはゲーム端末機などを使って実に様々な作業ができます。そういった操作に慣れなければきちんとした仕事もできない状況でしょう。しかし、最先端の技術でも根本的な所では職人や技術者の直接手作業によるところが大きいということをガミラス人ならずとも認識すべきだと思っています。精密はんだ付けや、ブロックゲージの研磨、あるいは、ハッブル望遠鏡の修理や、スペースシャトルのはみ出し耐火タイルの切除作業など、超最先端の宇宙作業でも直接手仕事が必要です。

私は心理学実習という授業で学生に、レポートには実験装置の説明をきちんと載せるように指導していますが、彼らはまず、装置の図を描く、ということをしません。「文章だけでわかるのか?」という、「手で描いていいんですか?」と言います。自らの手を使うという文化のない彼ら（文系（文学部）学生なので、無理からぬところもありますが）に対して、私はいつも上記宇宙機雷の話をしています。とはいえ、酒を呑んで車で家まで帰れる完全自動運転車の普及も心から待ち望んでいます。

（尾崎：黄華堂ブログ 11 月 18 日更新）

2.3 あなたの知らない宇宙 [7]

はじめに X 線について簡単に説明します。可視光や電波は波長（単位：m）で表すことが多いですが、X 線は一般的にエネルギーで表され（ $E=h\nu$ より）、単位は keV（キロエレクトロンボルト）がよく使われます。温度に換算すると $1\text{keV}=1$ 千万度ほどとなります。とても高温ですね！また、 10keV 以下を軟 X 線、 10keV 以上を硬 X 線と呼びます。X 線天文学ではこのような電磁波を用いて観測をします。

X 線天体は高エネルギーの電磁波を放出できる環境を伴います。たとえば、 1000 万～ 1 億度の高温天体（恒星コロナ、天の川、超新星残骸、銀河団）や強重力天体（ブラックホール、中性子星、白色矮星）などです。あまり聞きなれない天体もあるかもしれません。しかし、宇宙で観測可能な物質の 90% は高温のプラズマ状態であり、宇宙は X 線天体だらけなのです！！このことから X 線観測の重要性がわかると思います。

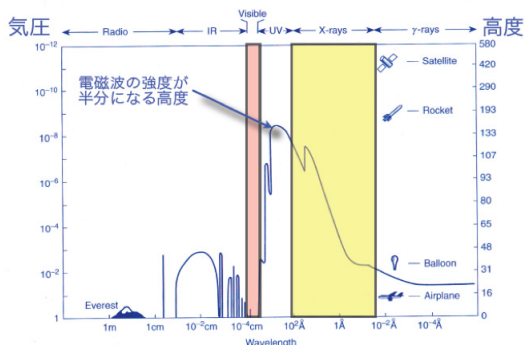


図3 大気による電磁波の吸収

しかし、問題もあります。図3は縦軸が高度（気圧）、横軸が波長で示されています。黄色の領域がX線で、X線のほとんどが地球の大気に吸収され、地表までたどり着かないことがわかります。地上での観測は難しいのです。そのため、X線領域では主に衛星による

観測が行われています。これまで日本の X 線望遠鏡は 5 機運用されてきましたが、2015 年度に次期 X 線天文衛星 ASTRO-H が打ち上げられる予定です。

ASTRO-H の科学的な目的は

- ・宇宙の大規模構造と、その進化の解明
 - ・遠方（過去）の巨大ブラックホールの進化と銀河形成に果たす役割の解明
 - ・ブラックホール周りの時空構造の解明
 - ・粒子の加速メカニズムの解明
 - ・ダークマター、ダークエネルギーの解明
- などです。

追記：X 線天文衛星（ASTRO-H）が平成 28 年 2 月 12 日に打ち上げる予定だと発表されました[8]。X 線天文学のさらなる発展に期待しましょう。

（関：黄華堂ブログ 11 月 15 日更新）

文 献

[1] 黄華堂ブログ

<http://oukado.jugem.jp>

[2] 黄華堂 Twitter

<https://twitter.com/oukado>

[3] 黄華堂 Facebook

<https://www.facebook.com/pages/黄華堂/277236582327100>

[4] 信州大学 超小型衛星「ぎんれい」

<http://www.shinshu-u.ac.jp/shindaisat/place/>

[5] 斉藤秀樹（2015）信州と科学技術のつながり—ShindaiSat を中心に一，博物館だより，第 94 号，pp.5-7

[6] 松本零士（1975）宇宙戦艦ヤマト，秋田書店

[7] JAXA ASTRO-H 計画とその目指すサイエンス

http://www.cta-observatory.jp/workshop/CTA-J/2013/presentations/13.Kokubun_130904-CTA-ASTROH.pdf

[8] JAXA プレスリリース

http://www.jaxa.jp/press/2015/12/20151211_h2af30_j.html



小林 弘

* * * * *