

平成30年度 新任教員の紹介



ギアナ宇宙センター(Guiana Space Center)にて、後ろにあるのは、BepiColombo/MIOを搭載している打ち上げ当日のアリアンVロケット

宇宙圏航行システム工学分野 教授 小嶋 浩嗣

私は宇宙環境を人工衛星やロケットによる電波観測で探査する研究に携わっています。私の興味の対象は、小さい頃、親に社宅の白黒テレビで、アポロ宇宙船の月着陸を見せられてから、ずっと宇宙でした(途中、二、三回、今となっては最も向いていないと思われる政治家を目指したこともありましたが)。アポロ月着陸に始まり、ボイジャーの木星・土星の探査、スペースシャトルの有人飛行に刺激されて大学に入り、今に至ります。ボイジャーが木星、土星を観測した際の新聞の切り抜き集は、今も保管してあります。一方でラジオづくりなどもしていたので「電波」もずっと身近なものでした。また、海外の日本語ラジオ放送を聞くために、電離層の状態を知ること小学生の頃の大切な日課でした。電離層とは地球の大気の上層部が、太陽紫外線などで電離した状態(プラズマと呼ばれます)になっているもので、電波を反射して地上にもどしてくれるので、電離層と地上とで反射を繰り返すと、地球の裏側にまで電波が届きます。通信衛星や海底ケーブルが発達するまでは、この電離層を使った通信が主役であったのです。ただ、この電離層は太陽活動で状態が大きく日々変わるので、当時の電波研究所(今の情報通信研究機構)が、電離層の様子をモールス信号で知らせてくれていました。それを聞いて電離層の状態を

想像するのです。こんな風に興味の対象が宇宙、電波、電離層(プラズマ)で育ってきて、それがそのまま仕事になっている状態が今の私です。ある意味幸せなのかもしれません。

電離層もそうですが、それよりもっと遠い宇宙空間も宇宙プラズマで満たされています(宇宙空間はなにもない空間だと思われていますが、そうではなくて、電離した気体であるプラズマで満たされているのです)。つまり地球上では空気の大气のなかに私達の生活はありますが、宇宙だと宇宙プラズマの中にあることになります。これは、国際宇宙ステーションや人工衛星もそうだし、地球だってそうなのです。地球上の環境が空気の動きで変化するのに対し、宇宙ではこの宇宙プラズマがその場所での環境変化を決めています。そしてこのプラズマという電離した気体の特徴の一つに、「電波の発生と吸収」があります。プラズマはその状態を変化させるときに簡単に電波を発生させたり、吸収したりします。宇宙空間はそんな電波で満たされており、その電波を観測することでプラズマの状態を知ることができるのです。その電波を科学衛星やロケットによって観測するのが私の研究です。衛星やロケットに搭載する観測装置を開発し、衛星・ロケットに組み込んで試験をして打ち上げ、観測をしてデータの解析を行います。わたしはこれまで、GEOTAIL(1992年打ち上げ、観測対象:地球周辺の宇宙空間)、Arase(2016年打ち上げ、観測対象:地球放射線帯)、そして、BepiColombo/MIO(図1:2018年打ち上げ、観測対象:水星周辺の宇宙空間)という3機の衛星と3機のロケットでの電波観測に携わってきまし

た。幸いいずれも今のところ順調にミッション遂行できています。

衛星やロケットは、ときに大変に美しい電波の姿をみせてくれます。それは、その波形が美しかったり(図2)、音に変換してみると、鳥のきれいなさえずりのように聞こえたりします。それらの電波の姿ひとつひとつに、ちゃんと物理的な意味があり、また、宇宙空間で私達が生活するようになれば、そのような電波に囲まれた環境で生活することになります。電波は宇宙の様子の変化を示してくれるだけでなく、時には宇宙の環境そのものも変えてしまう力をもっています。この宇宙で発生する電波がもつ力には特に近頃注目が集まりつつあります。既に次期ミッションの立案をすすめており、その中でも電波の観測は重要な役割を担っています。まったく新しい発想で開発している観測装置もあり、将来の探査ミッションへの準備も継続して取り組んでいます。今後の宇宙での電波観測とそれによる宇宙圏利用にむけた知見の集約が大事なテーマです。



図1:日欧共同水星磁気圏探査衛星BepiColombo/MIO(2018年10月19日打ち上げ(イラスト:池下 章裕氏、提供:JAXA))

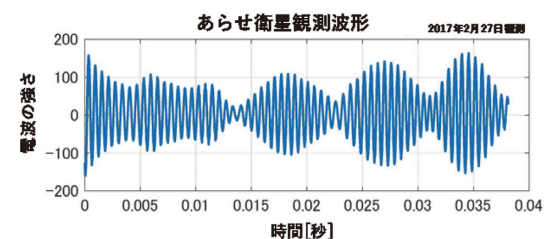


図2: Arase衛星が捕らえた宇宙で発生している電波の波形