

みなさん、こんにちは。今回のコラムを担当する埼玉大学の木村です。私は埼玉大学でアンテナの研究を行っています。今回のコラムではアンテナに関する最近の話題を紹介します。

はやぶさ2の偉業を支えた平面アンテナ

2020年12月6日、人工衛星はやぶさ2は小惑星リュウグウの砂を採取して、地球に戻ってきました。往復で約5億6千万km、6年間にわたる大冒険。大きなニュースになりましたね。はやぶさ2はいくつかの新しい技術が取り入れられましたが、その一つに平面アンテナがあります。初代のはやぶさでは大きなパラボラアンテナが一つ搭載されていましたが、はやぶさ2では目玉のように見える二つの平面アンテナに変わりました。パラボラアンテナと比較すると、平面アンテナはより小さく・軽く作ることができます。人工衛星には多数の機器が搭載され、長期間人工衛星を飛行させるには一つ一つの機器は少しでも小さく・軽くする必要があります。このため、平面アンテナは都合がよいわけです。また、平面アンテナは熱を集めにくいという特長もあります。はやぶさ2に搭載された平面アンテナの解説記事がありますので、読んでみてください。

JAXA (<http://www.isas.jaxa.jp/j/forefront/2014/hirokawa/index.shtml>)

世界一大きいアンテナ

電波は秒速30万kmの速さで進むことができます。地球1周の距離は約4万kmですので、電波は1秒間で地球を7周半も回ることができます。そんな超高速に進む電波でさえ、地球からリュウグウまで約20分かかります。宇宙はものすごく遠いのです。そのため、宇宙から地球に届く電波は非常に微弱なものになります。微弱な電波を受信するには感度の高いアンテナが必要であり、大きな反射鏡アンテナが使用されます。ここで突然ですが、世界一大きなアンテナはどこにあるでしょうか？ これまでの長い期間、カリブ海に浮かぶ島国のプエルトリコにあるアレシボ天文台の反射鏡アンテナが世界一の大きさでしたが、2020年1月に記録が塗り替えられました。現在の世界1位は中国にある巨大電波望遠鏡「天眼」です。アレシボ天文台も天眼も、山に囲まれた盆地のような地形を利用して巨大な中華鍋のような形状の反射鏡が設置されています。アレシボ天文台は直径300m、天眼は直径500mの巨大な球面反射鏡です。宇宙からやってきた電波はこの反射鏡で反射して上空の1点に集められて、ワイヤによって反射鏡の上空に吊り下げられた観測室またはアンテナで電波を受信します。なお、アレシボ天文台は送信と受信の両方ができますが、天眼は受信専用です。こちらに天眼の記事と写真がありますので、見てみてください。

AFPBB News (<https://www.afpbb.com/articles/-/3263130>)

さて、世界2位の大きさとなってしまったアレシボ天文台のアンテナですが、2020年8月に観測室を支える補助ケーブルが落下し、反射鏡の一部を破損してしまいました。修復に向けて検討されていましたが、11月にはメインのケーブルが断線し修復を断念。アレシボ天文台は57年の歴史に幕を閉じることになりました。そして、12月には吊り下げられていた観測室が反射鏡の上に落下し、アンテナは完全に崩壊してしまいました。こちらにその記事と写真があります。YouTubeには動画もアップロードされています。あまりに無残な姿に心が痛みます…。

AFPBB News (<https://www.afpbb.com/articles/-/3319056>)

YouTube (<https://www.youtube.com/watch?v=ssHkMWcGat4>)

なお、日本にある最も大きな反射鏡アンテナは長野県の臼田宇宙空間観測所にある直径64mのパラボラアンテナです。はやぶさ2との通信に使用されました。

ファン!ファン!JAXA! (<https://fanfun.jaxa.jp/visit/usuda/>)

アンテナの歴史年表データベース

最後に学会の紹介です。電子情報通信学会アンテナ・伝播研究専門委員会では「アンテナの歴史年表データベース」を公開しています。このデータベースではこれまでに日本国内で開発された74種類のアンテナの写真と資料が紹介されています。この中で最も古いアンテナは八木・宇田アンテナです。八木・宇田アンテナは感度の高いアンテナを簡単な構造で作ることができるため、テレビ受信用アンテナとして世界中の住宅の屋根の上に設置されています。すごいことですね。八木・宇田アンテナは1924年に東北大学の八木秀次先生と宇田新太郎先生によって発明されました。八木アンテナと呼ばれることも多いですが、学会としての正式名称は八木・宇田アンテナです。アンテナの歴史年表データベースにはこのほかにも多数のアンテナが掲載されていますので、ぜひ見てください。

電子情報通信学会 アンテナ・伝播研究専門委員会

(https://www.ieice.org/cs/ap/misc/ant_history/)

このコラムのタイトルは「アンテナに関する最近の話題」でしたが、最後はアンテナの歴史という古い話になってしまいました。どうかご容赦ください。

(埼玉大学 木村雄一)

