



と www.tenpla.net

プラネタリウム

vol. 210

高梨直紘(東京大学) / ☆平松正顕(国立天文台)

本誌9月号でご紹介した通り、筆者平松は今年の6月から天文学の観測に適した環境守るという仕事を始めました。暗い夜空を守るのと同時に大切なのは、電波観測に適した環境を守ること。

電波は、幅広い周波数帯にわたります。携帯電話で使っているのは1GHz前後、衛星放送で使っているのは12GHz、FMラジオなら80MHz前後。ラジオ局によって周波数が少しずつ違うことをご存知の方がいらっしゃるでしょう。そんな幅広い電波の中に、社会で人間が便利に暮らしていくために使う周波数帯と、宇宙からの電波の観測になくてはならない周波数とがあるのです。はるかかなたの宇宙からやってくる電波はとても弱く、通信に使われている電波はそれよりはるかに強い電波です。つまり、携帯電話やWi-Fiで使っているのと同じ周波数で宇宙を観測しようとしても、地上の電波源が望遠鏡の近くにあると、その電波が邪魔をして観測ができません。つまり、すみわけが必要です。これが、周波数割り当てという仕組みです。

電波は国境も関係なく飛んでいってしまうものなので、周波数割り当てには国際的な枠組みがあります。国連の一機関である国際電気通信連合(ITU)が開催する世界無線通信会議で、どの周波数をどの業務に割り当てるかが決められます。3~4年ごとに行われるこの会議の結果は無線通信規則という国際条約となり、国際的に法的な拘束力を持ちます。さらに各国ではそれぞれの国内法、日本でい

微弱な宇宙からの電波をこれからも観測し続けるための「周波数保護」の仕事。今回は、その周波数を割り当てていく国際的な仕組みについてご紹介します。

ば電波法で、周波数割り当てが細かく決まっています。

電波を使った便利な機器は、どんどん開発されています。次世代携帯電話の5Gもそうですし、おなじみのWi-Fiも新しい技術でより高速で便利にすることが目指されています。人工衛星を使った携帯電話サービス、自動車の衝突防止レーダーなど、便利で快適な社会を作るための技術はたくさんあります。こういう新しい機器を社会で使えるようにするために、周波数割り当ては徐々に変わっていきます。

例えばWi-Fi。今は2.5GHzと5GHzを使っていますが、新たに6GHzも使えるようにしたいという議論があります。一方、天文学でもこの周波数帯は重要です。それは、宇宙に存在するメタノールという分子が、この周波数で電波を出すからです。メタノールは若い星や年老いた星のまわりで電波を出していて、日本国内でも各地の電波望遠鏡で観測が行われています。ある周波数の電波を新しい業務に割り当てる前には、その周波数を既に使っている業務に悪影響が出ないかどうかの確認が行われます。「電波天文観測を守るために、この周波数帯での人工電波はこの強さ以下にすること」というような勧告をITUが出していますので、電波望遠鏡からどれくらいの距離に6GHzのWi-Fi機器があったら観測に影響が出そうかを計算し、どんな制限が必要かを確認した後で新しい周波数割り当てが決まります。もちろん、影響のある電波を出してほしくないのは電波天文だけではありません。6GHz帯はテレビ中継や衛星通信にも使われているので、混信の影響が出ないような共存の仕方が検討されています。

6GHzはメタノールでしたが、他の分子は別の周波数で電波を出します。宇宙に一番たくさんある水素原子は1.4GHz、アンモニア分子は24GHz、一酸化炭素分子は115GHzや230GHzといったかんじ。

宇宙で発見されている分子は約240種あり、しかも一つの分子が様々な周波数で電波を出します。また、遠くの銀河から出た電波は、宇宙の膨張によって周波数が低くなって地球に届きます(赤方偏移)。さらに、宇宙に存在する塵(小さな砂粒)は特定の周波数ではなく幅広い周波数で電波を出します。残念ながらすべての周波数を電波天文学に割り当てて「他の業務は電波を出さな」というわけにもいきませんので、やはり共存方法を考えることになります。様々な業務との電波共用の検討は日常的に行われていますが、なかなか外からは見えません。電波望遠鏡の観測成果を見たら、その背後にこうした共用検討があるのだなと思っていたら幸いです。



日本を代表する電波天文台、国立天文台野辺山宇宙電波観測所。人工電波から守るため、観測所構内は携帯電話の電源はOFF、Wi-Fiも使用禁止です。