

01 電波天文学とは

私たちが夜空に見ている星々の「光」は、その天体が出している電磁波のごく一部に過ぎません。宇宙にある天体たちは、実は電波も出しています。電波で宇宙を見ると、可視光では見えない空間にも様々な天体が見つかります。例えば、可視光を出ることができない非常に冷たいガスは、星や惑星の材料。私たちが住む宇宙の成り立ちを理解し、私たちのルーツを宇宙にたどるには、電波天文学が欠かせないのです。

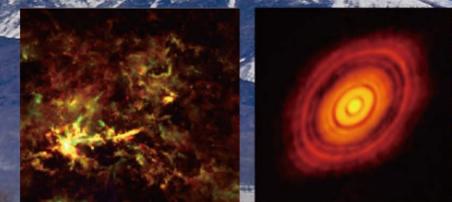


オリオン座の可視光写真(左)と、電波観測結果を合成した画像(右)。

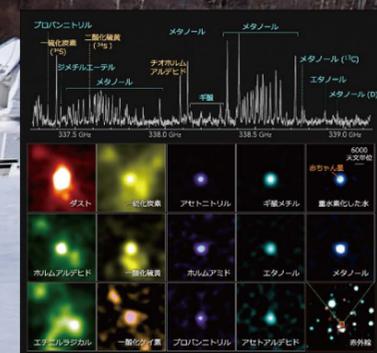
また、さまざまな電磁波のうちで地球大気を通り抜けて地表まで届くのは、可視光と電波だけです。地上に作られた電波望遠鏡は、貴重な「宇宙への窓」なのです。

02 電波で見た宇宙

これまで電波天文学は様々な発見をしてきました。ビッグバンの証拠である宇宙マイクロ波背景放射。太陽系や地球の誕生の秘密を宿す宇宙のガス雲や若い星のまわり。生命のタネになるかもしれない、たくさんの有機分子。ほぼ光速で噴き出す電波ジェットの発見や長年謎に包まれていたブラックホールの影を直接撮影したのも電波による観測です。宇宙に漂う低温の原子や分子は、それぞれに特有の周波数の電波を出しています。天体から届く電波の周波数を詳しく分析することで、その天体の成分を調べることができるのです。



野辺山45m望遠鏡で観測した、若い星を取り巻く塵の円盤。天の川の中の分子ガス。この中で惑星が作られます。



赤ちゃん星の周囲で観測された電波スペクトル。様々な有機分子が存在していることがわかりました。

電波天文学を守るために

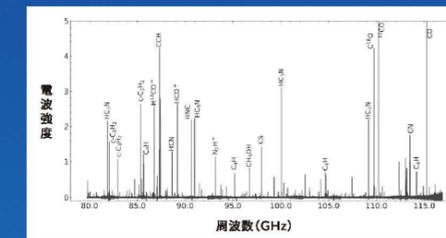
スマートフォン、無線LAN、車載レーダーなど、私たちの身の回りには電波を使ったさまざまなサービスがあふれています。これらのサービスは私たちの生活を便利で豊かにしてきました。でも、明るい街の光で星空が見えにくくなってしまったり、こうした私たちの身近な電波が宇宙からの微弱な信号を覆い隠してしまうことがあります。



長波	中波	短波	極超短波	センチ波	ミリ波	サブミリ波	赤外線	可視光	紫外線	X線	ガンマ線
電波											

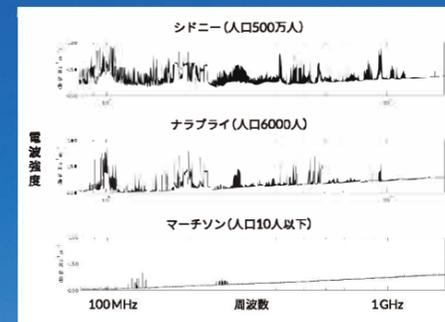
03 電波天文学に影響を及ぼす身近な電波

宇宙からやってくる電波は非常に微弱です。もし月面に携帯電話を置いたら、電波望遠鏡にとっては夜空のどんな天体よりも明るく輝いて見えます。このため、観測する周波数に近い電波源が電波天文台の近くにあると、天体からの電波が覆い隠されてしまいます。また、観測対象がそれぞれ固有の周波数を持っているため、他の周波数で代替することができません。



野辺山45m電波望遠鏡で観測した、星形成領域の電波スペクトル。上方向に伸びる線は、ごく短いものも含めてすべて、赤ちゃん星の周囲に浮かぶ様々な分子が放った電波です。この周波数帯は、レーダーや高速無線通信などにも利用されています。

人口規模の異なるオーストラリアの3つの地域で測定された電波。大都市シドニーでは様々な機器からの人工電波が幅広い周波数帯にノイズとして現れていますが、人がほとんど住んでいない地域ではノイズが少なく、静かな電波環境であることがわかります。



04 周波数は貴重な資源

電波はすべての人々の共有資源であり、限りある周波数を国際電気通信連合や総務省が様々な業務に割り当てています。電波天文学で使用する主な周波数も、保護の対象とされています。しかし、次世代携帯電話をはじめとして、従来は自由に電波天文観測ができていた高い周波数帯で電波を出すサービスや、人工衛星等を活用して上空から電波を放射するサービスが増えてきています。このようなサービスを実施する事業者と電波天文学者の立場は異なりますが、互いの業務の重要性を理解し、貴重な共有資源である電波を使い分けるための議論を行っています。立場の違いを乗り越えて、電波天文学と便利な社会の共存を目指しているのです。



UWB無線システムの屋外利用啓発用ポスター。電波天文台の近くでは、機器からの電波放射をオフにいただくことがあります。