

国立天文台 周波数資源保護室の活動

国立天文台周波数資源保護室では
良好な天文観測環境を維持するための活動を行っています。

日本国内での 周波数共用のための検討

総務省が主催する様々な周波数共用検討の会合や個別の交渉の場で、電波を発する業務を行う事業者と議論を行い、国内の電波天文観測環境を維持しています。

電波利用の国際的な 取り決めについての検討

国際電気通信連合が開催する、電波利用に関する国際的な取り決めを検討する会合に出席し、電波天文観測を保護する立場から積極的な貢献を行っています。

暗い星空の保全活動

光害を軽減して観測に適した暗い星空を維持するため、星空の明るさ調査や、多数の人工衛星による天文学への影響を測定し衛星事業者と議論するなどの活動を行っています。

電波天文業務関連施設

東北

- 国立天文台 水沢VLBI観測所 ●
- 東北大学大学院 理学研究科
- ・惑星圏川渡観測所 ●
- ・惑星圏米山観測所 ●
- ・惑星圏蔵王観測所 ●
- ・惑星圏飯館観測所 ●

関東

- 国立天文台 VERA小笠原観測所 ●
- 情報通信研究機構(NICT) 小金井 ●
- 茨城大学／国立天文台 水沢VLBI観測所 茨城観測所 ●
- 早稲田大学 那須バルサー観測所
- 国土地理院 石岡測地観測局 石岡VLBI観測施設 ●

甲信越

- 国立天文台 野辺山宇宙電波観測所 ●
- 宇宙航空研究開発機構(JAXA)
- ・白田宇宙空間観測所 ●
- ・美笹深宇宙探査用地上局 ●
- 大阪府立大学 野辺山
- 名古屋大学 宇宙地球環境研究所
- ・木曽観測施設 ●
- ・富士観測所 ●
- ・野辺山

中国・四国

- 山口大学／国立天文台 山口観測所 ●
- 山口大学 山口観測所 ●
- 高知工業高等専門学校 吾川木星電波観測局

九州・沖縄

- 国立天文台／鹿児島大学 VERA入来観測所 ●
- 国立天文台 VERA石垣島観測所 ●
- 宇宙航空研究開発機構(JAXA) 内之浦宇宙空間観測所 ●
- 情報通信研究機構(NICT) 山川局 ●

北陸・東海・近畿

- 福井工業大学 あわらキャンパス ●
- 岐阜大学 岐阜
- 名古屋大学 宇宙地球環境研究所 豊川分室 ●
- 和歌山大学
- ・みさと天文台
- ・和歌山大12m ●
- ・和歌山大3m
- ・和歌山大屋上 ●

日本が運用している国外施設

- 国立極地研究所 昭和基地11mパラボラアンテナ
- 名古屋大学 NANTEN2
- 国立天文台 ASTE望遠鏡
- 国立天文台 アルマ望遠鏡 (国際共同運用)

※ ●の施設は総務省により電波天文受信設備保護の指定を受けている施設です。
※ ●の施設の敷地内では、UWB無線システムを搭載する機器の電波は停止いただくようお願いします。
スマートフォン、スマートキー、ウェアラブル端末、PC等UWB無線システム搭載機器の運用制限について、詳細は総務省ウェブサイト(https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/others/uwb_outdoor/)をご参照ください。
※ 2022年3月現在北海道には電波天文業務関連施設は存在しないため、地図に北海道は加えておりません。

Credit

【表紙】Kouji Ohnishi, 【中面】天の川の分子ガス、国立天文台、星周塵の塵の円盤、ALMA(ESO/NAOJ/NRAO)、星周塵の電波スペクトル、ALMA(ESO/NAOJ/NRAO)、下西隆/新潟大学、木星NASA、ESA、and J. Nichols (University of Leicester)、太陽：NASA/SDO、電波銀河：NASA、ESA、S. Baum and C. O'Dea (RIT)、R. Perley and W. Cotton (NRAO/AUI/NSF)、and the Hubble Heritage Team (STScI/AURA)、宇宙マイクロ波背景放射NASA/WMAP Science Team、原始星NAOJ、ブラックホールEHT Collaboration、星間分子ALMA(ESO/NAOJ/NRAO)/L. Calçada (ESO)、星形成領域の電波スペクトル K. Yoshida et al. 2019, PASJ, 71, 18、人口密度と電波ノイズM. Kesteven, RFI mitigation workshop 2010、UWB無線啓発ポスター-総務省

自然科学研究機構 国立天文台 天文情報センター 周波数資源保護室



〒181-8588 東京都三鷹市大沢2丁目21-1
<https://prc.nao.ac.jp/fregras/>
smo@ml.nao.ac.jp

NAOJ

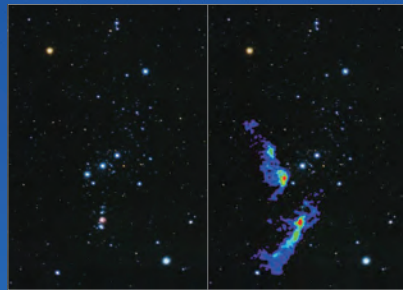
周波数資源保護

Dark and Quiet Sky



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、可視光を出す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。

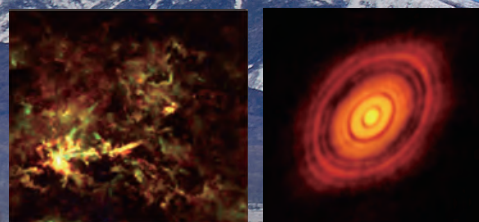


オリオン座の可視光写真(左)と、電波観測結果を合成した画像(右)。

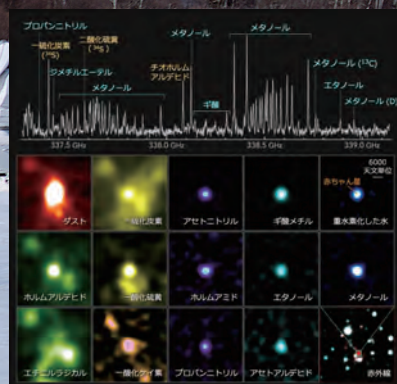
また、さまざまな電磁波のうちで地球大気を
通り抜けて地表まで届くのは、可視光と電波
だけです。地上に作られた電波望遠鏡は、貴重
な「宇宙への窓」なのです。

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。



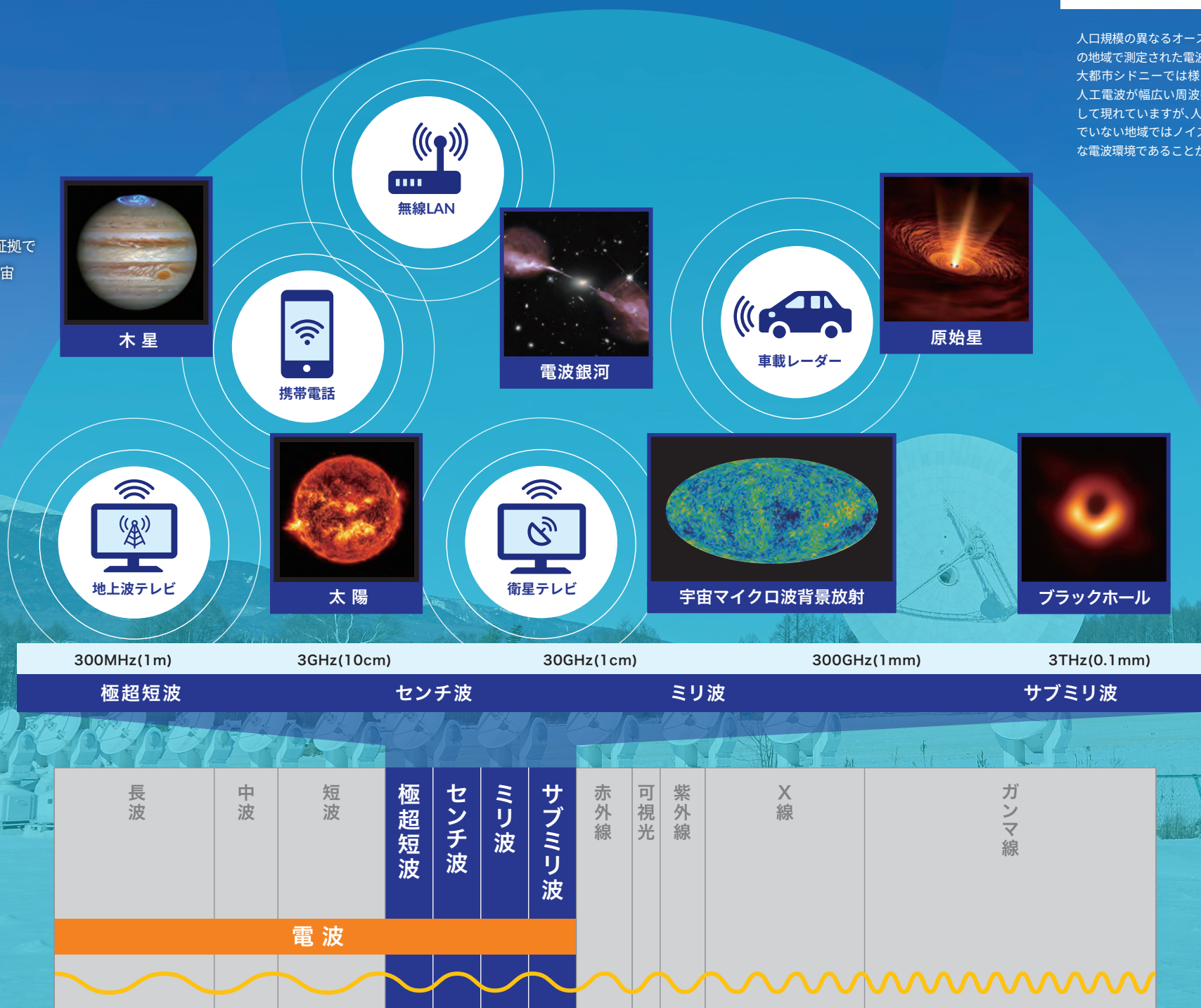
赤ちゃん星の周囲で観測された電波スペクトル。
様々な有機分子が存在していることがわかりました。

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。

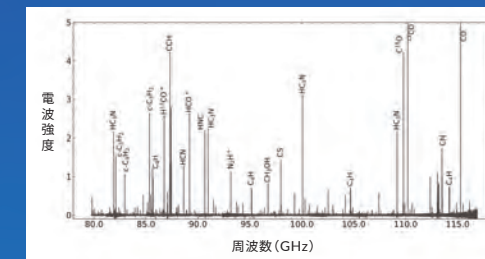
これらのサービスは私たちの生活を便利で豊かにしてきました。

でも、明るい街の光で星空が見えにくくなってしまうように、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。



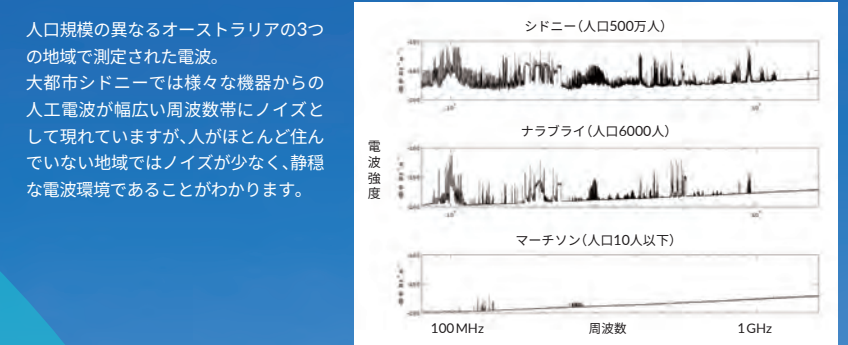
03 電波天文学に影響を及ぼす身近な電波

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。



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してくださいとあります。