

さらなる観測成果を求めて機能強化「アルマ2計画」2023年スタート!

ALMA



アルマ望遠鏡は、南米チリのアンデス山中、標高5000mの高原に設置されている電波望遠鏡で、日本が主導する東アジア・欧州・北米がチリと協力して建設・運用する国際共同プロジェクトです。高精度パラボラアンテナ66台を組み合わせ、直径16kmに相当する巨大電波望遠鏡として機能します。視力12000に相当する驚異的な解像度と高い感度で、宇宙の中の銀河や星・惑星、そして生命の誕生の謎に迫ります。

アルマ望遠鏡は世界中の研究者から寄せられた提案をもとに観測が進められており、多くの成果が生まれています。



アルマ望遠鏡が挑む宇宙の謎

さまざまな宇宙の謎に迫るために重要なのが、宇宙からやってくる電波を望遠鏡でとらえることです。夜空に輝く恒星たちは、表面の温度が数千度～数万度という高温のため、私たちの目にも見える光(可視光)を発しています。すばる望遠鏡のような光学望遠鏡は、その恒星が放つ光をとらえることができます。しかし、惑星の材料となる塵やガス、ガスに含まれるアミノ酸などの分子はマイナス260°C程度と、とても低温なため、光を放つことができません。アルマ望遠鏡はこの塵やガスの中の分子が放つ電波をキャッチすることで、銀河や星、惑星の材料、そして生命の材料となる物質の分布や性質を明らかにしようとしています。



「惑星系の起源」をさぐる

低温のガスと塵からなる原始惑星系円盤を観測し、惑星が生まれる様子を捉えます。惑星系の多様性の起源に迫り、太陽系によく似た「第二の太陽系」の存在の可能性をさぐります。



「生命の起源」をさぐる

ビッグバンから現在に至る宇宙空間の原子・分子の組成を詳しく調べて、物質の変遷を明らかにします。また、惑星系が誕生する場所で生命材料物質の分布をとらえ、その化学進化に迫ります。

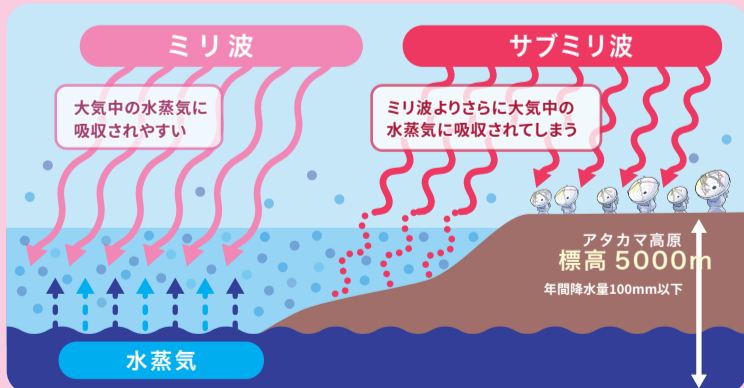


「銀河の起源」をさぐる

130億年以上昔の「宇宙の夜明け」時代にある、生まれたての銀河の姿を描きだします。ビッグバン直後に誕生した銀河をとらえるとともに、宇宙での元素合成の始まりに迫ります。

宇宙の構造を紐解く「電波」

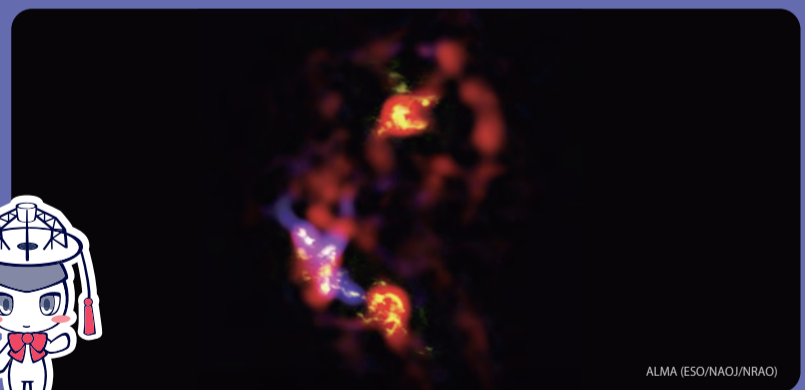
右の画像は、2つの銀河が衝突しつつある「アンテナ銀河」の画像です。アルマ望遠鏡が電波で観測した画像と、光学望遠鏡が可視光で観測した画像を重ねることで、可視光では見えなかった低温のガスの分布を見ることができます。アルマ望遠鏡が観測できるのは、「ミリ波・サブミリ波」と呼ばれる電波です。ミリ波・サブミリ波を観測する望遠鏡はほかにもいくつかありますが、非常に高い感度と解像度(視力)をあわせもつアルマ望遠鏡は、大きく抜きん出た存在であり、これまで見る事ができなかった宇宙の姿を詳しく描き出すことができます。



波長が数mmの電波を「ミリ波」、波長1mm以下の電波を「サブミリ波」と呼びます。アルマ望遠鏡で観測されるミリ波・サブミリ波は地球の大気に含まれる水蒸気によって激しく吸収されてしまうため空気が薄く乾燥している高地に建設する必要があります。また、アンテナ同士の間隔を開けて設置できるよう広大な平地が必要とされました。これらの条件を満たす最適な場所として選ばれたのが、年間降水量100mm以下、標高5000mの高原である、南米チリ北部のアタカマ砂漠でした。



アルマ望遠鏡(電波)で観測したアンテナ銀河



それぞれの電磁波でみたアンテナ銀河

電磁波は下の図のように波長域によってガンマ線やX線、紫外線、可視光、赤外線と名前を変えます。同じ天体でも異なる波長域の電磁波で観測するとこの画像のようにまったく異なる姿を見えます。

