

巻頭言

アルマ計画と惑星科学

国立天文台は、現在、最大限の精力を傾けて、国際協力事業であるアルマ計画を推進している。アルマ計画は、北米(アメリカ、カナダ)、欧州(欧州南天文台)、東アジア(日本、台湾)が協力して、南米チリ北部の標高5000mのアタカマ砂漠に建設しているミリ波サブミリ波帯の電波干渉計である。12mと7mのアンテナを80台建設して、最大17kmに展開する。このため、最高角分解能は0.01秒であり、ハッブル宇宙望遠鏡やすばる望遠鏡の10倍もの角度分解能で、天体の電波像を提供してくれる望遠鏡である。ミリ波からサブミリ波まで7種類の周波数帯で観測可能であり、特にサブミリ波帯の新たな天文学の展開が期待できる。この性能の高さと規模の面から、この波長帯では地上に於ける究極の望遠鏡と言って良い。

アルマ望遠鏡の高い集光能力及び角分解能が達成されれば、近傍の星形成領域の観測は飛躍的に向上することは間違いない。特に惑星形成に関しては、初期状態である原始惑星系円盤の構造が詳細に観測可能となる。星形成や惑星形成が活発な領域(代表例であるおうし座分子雲)は、約100PCの距離にある。このため、0.01秒の角度分解能で観測すると言うことは、原始惑星系円盤を1AU単位で構造を明らかにできると言うこととなる。つまり、惑星形成の初期状態がほぼ完全把握できるとわけである。温度・密度分布、円盤内の様々な分子による構成要素等が明らかになるので、理論的初期条件はほぼ完全に与えられると言って良い。これを元に、コンピュータシミュレーションを実行することでその進化を求めることも可能である。さらに、様々な進化段階の円盤と計算結果を比較することでその計算の正確さを検証することも可能となる。

間接的観測ではあるが、既に300個を超える系外惑星が発見されており、惑星形成の多様性が論じられているところであるが、その、多様性の源も明らかにすることができるであろう。また、アルマは、多様な波長で、なおかつ、波長分解能が極めて高いため、円盤内の分子組成に関する情報も大きく進展する。例えば、生命関連物質であるアミノ酸等の存在も判明可能である。これによって、宇宙空間、更には、原始惑星系円盤内においてアミノ酸などの高分子の存在までも明らかにできる可能性はある。

この様に、アルマ望遠鏡は、惑星科学、特に惑星形成論に飛躍的發展をもたらす望遠鏡といえる。アルマ望遠鏡の運用は平成24年からと計画されているが、その前に、完成した一部の望遠鏡を使用しての部分運用が始まる。アルマの観測時間は、オープンではあるが、熾烈な競争過程の下に獲得が可能である。惑星科学の研究者は、観測は観測天文学者に任せるのではなく、アルマプロジェクトに乗り込んできて天文学者と一緒に研究を推進することを期待したい。部分運用までに、様々なサイエンス面での準備が必要あり、そのために惑星科学者の協力に大ききたしている。

とにかく、アルマ望遠鏡によって惑星科学の進展は大きなエポックを迎えるし、それらを我々の手で達成したいものである。

観山正見(国立天文台)