

特集

ALMA と天文教育普及

～最新の天文学の普及を目指すワークショップを終えて～ 縣 秀彦（国立天文台）

1. はじめに

標高約 5,000m の高原に建設された世界最大の天文台 ALMA 望遠鏡をテーマに、最新の天文学の普及を目指すワークショップ (WS) が 2014 年 9 月に実施されました。本特集はそのワークショップに参加した 20 名のメンバーが、現地に行って実際にモノを見ないと感じる事が出来ない肌感覚や、現地で感じた電波天文学者たちの熱きパッションを、より多くの人たちに伝えたという思いから編纂されたものです。WS 参加者の感動や驚きが少しでも天文教育普及の業界に伝染するなら幸いです。特集の内容はいかがだったでしょうか。

2. ALMA について

アタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計：Atacama Large Millimeter/submillimeter Array = 『ALMA』は、南米のチリ共和国北部にあるアタカマ砂漠に建設されました。ALMA はヨーロッパ、アメリカ、日本が中心になって 2013 年に完成した国際プロジェクトです。直径 12m のアンテナ 54 台と 7m のアンテナ 12 台の合計 66 台の電波望遠鏡が、一台の大型望遠鏡と同じ能力を果たします。

5,000m の標高ですと、空気が海拔 0m の場所の半分しかありませんので酸欠状態になります。人がここまで登ってくるのは大変です。海抜の低いところ 2,900m の山麓施設から望遠鏡を動かします。研究者はこんな観測をしてほしいと提案するだけでチリにまで行く必要はありません。しかし、国立天文台のスタッフは、欧米やチリの現地スタッフと一緒に望遠鏡を管理・メンテし、毎日観測

をしています。

ALMA は現在のところ世界最大の天文台であり、かつ、世界最新の天文台です。電波望遠鏡でありながら、ハッブル宇宙望遠鏡よりも 1/10 も細かい宇宙の構造を画像にすることが出来ます。2014 年 10 月末には、基線 15km の観測で、視力 2,000 (分解能 0.035 秒角) を達成しました。それまでの電波望遠鏡とは 2 桁も 3 桁も精度・能力が異なる最新かつ最高性能の望遠鏡です。

3. ワークショップでの出来事

その ALMA のことを科学館やプラネタリウム、学校現場等で紹介してもらおうと国内より計 20 名が ALMA を目指しました。そこは地球の裏側、現地までの移動に 2 日間 (2 回乗り継いで計 30 時間近いフライト+砂漠の中の移動で計 36 時間) もかかります。

2,900m の基地から上は、メディカルチェックで血圧や血中の酸素濃度等が調べられます。WS ではまず、20 名中 4 名がここで脱落。昼間登った 16 名のうち、5,000m で具合が悪くなって途中で下山した人が 3 名。いかに ALMA サイトが過酷な環境なのかを思い知ることとなりました。

4. ワークショップ中に感じたこと

こんな高地に山手線の内側に相当するぐらい広い敷地があることや、電波観測に向いていることを最初に突き止めたのは、日本の天文学者たちです。石黒正人さん等の電波天文学者たちが中心となって、世界中の道なき荒野、砂漠を調べつくし、この地を探し当てました。まさに命がけの研究人生と言えましょ

う。この旅行の合間合間に、同行して下さった国立天文台チリ観測所長の長谷川哲夫さんが、当時のサイト調査での苦労話や予算獲得で日本が遅れをとったことの口惜しさ等様々な想いを語ってくれました。

2003年の春だったと思います。長谷川さんがそれまでに見たことがないほど大変深刻な顔をして広報普及室（当時）を訪ねてきました。そして長谷川さんと相談して、ALMA建設を請願する署名活動を日本中の天文学・天文教育に関わる皆さんに協力していただいて集めることにしました。署名集めの効果がいかにほどだったかは不明ですが、2004年に日本も建設予算が下りて、欧米より2年遅れでALMAに参加することになったのです。

建設そのものも10年を要する大事業でした。21世紀のピラミッド建設や万里の長城建設ともいえるかもしれません。そんな苦労を実感として感じる旅でした。

5. ALMAへの期待

電波望遠鏡の強みは、星間分子雲や原始惑星系円盤のような低温状態のガスの組成や運動を調べることにあります。ALMA望遠鏡により、宇宙での星や惑星の誕生の様子や、過去40年近く成功しなかった宇宙空間でのアミノ酸を発見できる可能性が高まっています。

個人的には、ALMAにもっとも期待しているのは生命の起源についての解明です。ALMAは2012年、試験観測の段階で惑星の誕生現場、すなわち原始惑星系円盤の中に、グリコールアルデヒドと呼ばれるもっとも単純な糖類の分子を初めて発見しました。アミノ酸ほど直接的ではありませんが、生命活動と関わりの深い分子が惑星誕生の現場で見つかったことは、生命の元となる物質が宇宙空間で頻繁につくられている可能性を示唆するものとして注目されています。今後、アミノ酸形成の場を宇宙空間で見つけ出すとともに、

アミノ酸の空間的な分布までも得ることが出来るかもしれません。

6. ALMAの成果を手軽に教育の現場で

光の天文学に比べ電波天文学は敷居が高いとか、分かり難いとよく聞きます。しかし、ALMAの天文学は可視光で撮像した天体画像同様に「絵」として理解できる天文学です。本特集をお読み下さった読者の皆さんも、現在の天文学者たちが国や地域を超えて皆、力を合わせて宇宙の謎解きに挑戦しているALMA観測所の姿やその天文学成果をぜひ、学校や科学館、公開天文台等様々な場所でご利用ください。

詳しくは、国立天文台チリ観測所や、ESO（ヨーロッパ南天天文台）のウェブサイトをご覧ください。また、ツイッターやフェイスブックでも情報が次々と発信されています。また、国立天文台のメールニュース（メールマガジン）等でも最新成果や関連イベント等の情報を入手可能です。

特にESOのウェブサイトには、ALMA関係のドームマスター映像（無料で使用可）や多くの動画、画像がアップされていますので、ぜひ、一度ご覧になってみてください。



縣 秀彦

h.agata@nao.ac.jp