

平成 15 年度に実施した「アルマ計画」の評価結論について

1 . 評価対象

『アルマ計画』

【文部科学省】

平成 16 年度予算概算要求額：11 億円

全体計画：日本負担の建設費総額 256 億円、
年間運用費 30 億円

額は平成 15 年度評価時のもの

2 . 評価目的

国の科学技術政策を総合的かつ計画的に推進する観点から、新たに開始が予定されているアルマ計画（アタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計の建設及び観測）の評価を行う。

評価においては、アルマ計画について、国際共同プロジェクトであること及び本計画が我が国天文学に占める位置付けにも留意しつつ、その必要性、効率性、有効性等を検討する。

3 . 評価項目

A . 科学技術上の意義

当該研究開発の科学技術上の目的・意義・効果。

B . 社会・経済上の意義

当該研究開発の社会・経済上の目的・意義・効果。

C . 国際関係上の意義

国際社会における貢献・役割分担、外交政策との整合性、及び国益上の意義・効果。

D . 計画の妥当性

目標・期間・資金・体制・人材や安全・環境・文化・倫理面等からの妥当性。

E . 成果、運営、達成度等

投入資源に対する成果、運営の効率性、及び目標の達

成度等。評価結果の反映状況の確認等。
(ただし、Eについては、新規研究開発であることから、その内容を考慮。)

4 . 評価結論

(1) 総合評価

「アルマ計画」(アルマ：アタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計)は、日米欧の国際協力により、南米チリの標高5,000 mのアタカマ高地に、最大14 kmの基線長で、直径12 mのアンテナ64台と、これらによる撮像の性能を高度化するための12 mアンテナ4台と7 mアンテナ12台(コンパクトアレイ)からなる大型干渉計型の巨大電波望遠鏡を建設し、ミリ波から最も波長の短い未開拓の電波であるサブミリ波を使用して、太陽系外の惑星系とその形成を解明し、宇宙の諸天体の起源と歴史を読み解き、膨張宇宙における物質の生命への進化の過程の探求を目指すものである。

本望遠鏡の空間分解能は、0.01 秒角であり、世界最先端のすばる望遠鏡やハッブル宇宙望遠鏡を10倍上回るものであり、また、ミリ波・サブミリ波に限れば、これまでの電波望遠鏡を100倍上回るものである。また、サブミリ波は、温かく高密度のガスや塵から選択的に放射されることから、惑星形成の現場の撮像や生命の材料分子の検出に適しており、宇宙生命の起源に迫る観測に威力を発揮すると期待される。

本計画の素案は、我が国が最初に提唱し、開発準備ではリードしていたが、建設開始の段階では、米欧が先行し、我が国は2年遅れで参加する計画となっている。具体的には、米欧がミリ波中心の基幹部分の建設を開始し、その後我が国は、サブミリ波受信機やコンパクトアレイ・システム等の建設・製作により参加するというものである。我が国は、サブミリ波受信機について高度な技術を持っており、また、本計画全体を完成させ、高度な撮像性能を実現するには、我が国が建設・製作する機器・設備が不可欠である

ことから、米欧から我が国の早期参加が強く要望されている。

本計画は、我が国が世界をリードしているサブミリ波に関する技術を活かして参画するものであり、この計画によって新たに得られる科学的知見の価値はもとより、サブミリ波等に関する技術から他の科学技術や産業への応用・発展の可能性や、このような宇宙の誕生や物質の生命への進化の過程を探求するというスケールの大きな国際協力計画に我が国がリーダーシップを持って参加していることが青少年に夢、誇り、自信を与えるといった面からも高い価値を持つと考えられる。

したがって、本計画を速やかに推進することが適当であるが、以下の指摘事項への対応が必要である。

(2) 指摘事項

参加遅れによる不利の克服について

現在、我が国は、米欧より2年遅れで建設に参加する計画となっているが、遅れて参加することが我が国の研究活動に不利をもたらさないようにすることが重要である。このためには、全体計画の推進において、我が国の参加が財政面及び重要技術の提供といった面で、他の各国にとっても大きな利益になるという理解を十分に得ていく必要がある。

具体的には、我が国が優位なサブミリ波に関する技術を十分に生かす形で参加し、また、我が国を中核とするアジア諸国の連携や国際連携プロジェクトの提案等で我が国の存在感を示すことが重要であり、これらを参加機関間の交渉の場で十分に生かすことによって、施設利用面等で可能な限り有利な条件を引き出すことが必要である。

実際、建設費における我が国が占める割合は約22%であるが、観測時間の割り当てについては、サブミリ波の技術的優位性等を活用しつつ、約25%程度の獲得を目標に協議が進められており、今後とも、基本的にこのような方

針で臨むことが適当である。

また、現在交渉中の3者アルマ協定書の案では、我が国は米欧とともに「3パートナーの一員」とされ、運用において同等な発言権を持つとされており、この立場が維持されることも重要である。

我が国の特長を活かした研究の推進について

我が国は、野辺山宇宙電波観測所の開設によってミリ波の電波天文学を開拓し、ミリ波とサブミリ波分野における受・発信デバイスの開発・製造の実力が世界的に認知されている。

本計画は、このような背景の下に、膨大な建設費を国際的に分担し合うものであり、我が国が従来得意としてきた惑星系形成に関する学問分野をさらに発展させ、「惑星誕生の場の観測や生命関連分子の探索を通じて宇宙における生命の起源に迫る」という壮大なテーマに取り組むための絶好の場ということが出来る。

本計画において我が国は、建設・製作を担当するサブミリ波受信機やコンパクトアレイ・システム（干渉計の欠点を補い正確な電波画像を実現するシステム）等の性能を十分に生かすような国際連携プロジェクト等を提案し、これを本計画におけるキープロジェクトと位置づけるなど、科学的・技術的イニシアティブを積極的に発揮して、我が国の研究者の実質的なプレゼンスの向上や、優れた研究成果の獲得につなげていくべきである。

国民への説明責任について

本計画は、大規模な国際共同プロジェクトであり、建設地がチリという我が国から遠く離れた場所にあるという特徴を持つ。したがって、国内からはその意義や活動が見えにくくなる可能性もある。このため、本計画の進捗状況や我が国の国際的な活躍、研究の成果等を国民に向けて十分に、かつ分かりやすく説明することが重要である。特に、

宇宙、天文といった分野は、一般に実感をもって捉えることが難しいことから、例えば、4次元のビジュアル技術を駆使する等して、広く国民の知的好奇心を充足するような工夫をすべきである。

その他

国立天文台は、本計画への参画に当たり、我が国の天文学コミュニティの意見を調整して、当面本計画を最優先するとの意思統一を行うとともに、他の電波望遠鏡の運用体制を合理化、あるいは運用を終了するなど、スクラップ・アンド・ビルドの自助努力を行うとしている。このような姿勢は今後の同様な計画への参加、実施等において一つのモデルになるものと考えられ、高く評価できる。今後の具体的運用に注目していくこととしたい。

本計画のような大型の研究については、国際共同研究で行うことが効果的である場合が多いと考えられる。今後は、本計画における経験も生かしつつ、優れた大型国際協力プロジェクトへの時機を得た参画、費用分担方法等について、的確な意思決定が行い得るよう、文部科学省及び科学技術・学術審議会等において適切に検討されることを期待する。