

## 科学技術関係主要業務 概要調べ (独立行政法人等関係)

		整理番号	7
1 法人名	大学共同利用機関法人 自然科学研究機構 (国立天文台)		
2 業務名	アルマ計画の推進		
3 配分見込額 【百万円】	分類	16年度要求(要望)額	15年度予算額
	科学技術振興費		
	その他の一般会計	1,081	0
	特別会計		
	(合計)	1,081	0
4 「平成16年度の科学技術に関する予算、人材等の資源配分の方針」との対応等	<p>【主たる該当事項】基礎 【従たる該当事項】理解 競争的研究資金 : ( ) 経済活性化のための研究開発プロジェクト : ( )</p>		
5 業務の概要	<p>日・米・欧の諸国が協力して、チリ・アンデス山中の標高5000mの高原に「アタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計(アルマ)」を建設する。アルマは、直径12mの高精度アンテナ64台と「ACAシステム」と呼ばれる超高精度アンテナ16台、計80台のアンテナを干渉計方式で組み合わせ、一つの巨大な望遠鏡を合成することにより、ビックバン後間もない宇宙初期における銀河の誕生、今も続くさまざまな惑星系の誕生、そして生命につながる物質の進化を解き明かす。</p>		
6 業務の必要性と国が関与する理由	<p>アタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計(アルマ)は、人類未開拓のサブミリ波天文学の創設を目指す点や、日・米・欧3者で世界的な規模での共同事業として進められようとしている点において人類史的に大きな意義のある計画であり、これに日本が主要なパートナーの一つと認められる規模で参加することは、国際的に日本のプレゼンスを高める重要かつ絶好の機会である。さらには、日本がリードしてきた電波天文学の蓄積を活かし、幅広い科学テーマで日本の科学界が国際的に貢献できる。</p>		

<p>7 研究計画（目標、期間、投資計画等）</p>	<p><u>目標</u> 光では捉えることのできない宇宙での天体形成等の材料となる低温の星間物質をミリ波サブミリ波で高感度に観測し、また太陽系外の惑星系の誕生する様子を調べるのに必要な高い空間分解能(0.01 秒角)を実現するために、計 80 台のアンテナからなる巨大干渉計システムをチリの高地に整備する。これにより、諸天体の誕生過程を明らかにし、宇宙、銀河系、太陽系の由来や進化を解明するものである。解明を目指している3つの重要課題は、ビッグバン後間もない宇宙初期における銀河の誕生過程、今も続くさまざまな惑星系の誕生過程と、その中の太陽系の位置づけ、そして膨張宇宙史の中での、ビッグバンから地球の生命につながる物質の進化の解明であり、これ以外にも、巨大ブラックホールの形成とその活動性の起源についての研究や、また、太陽系内の惑星・衛星の大気構造や固体表面の構造、彗星の起源の研究など、物理学や惑星科学、また化学などの広範な領域での研究も推進する。</p> <p><u>期間</u> 平成16年度から8年の建設計画を予定。平成19年から、完成された少数のアンテナ等を用い、部分運用（初期観測）を開始し、ミリ波だけでなく、サブミリ波での共同利用観測により、アルマで掲げた主要な科学的テーマについての予備的な観測をスタートさせる。平成23年からは、本格運用を開始し、全てのアンテナを用いた高感度・高空間分解能での観測を実現する予定である。</p> <p><u>投資計画</u> 平成19年からの部分運用（観測）に日本としても参加することから、日本が担当するACA用12mアンテナ4台及び高分散相関器等を平成18年度までに製作するとともに、本格運用が始まる平成23年度までには、7mアンテナ12台及び受信機システム等の日本が担当する全ての装置を製作する計画であり、8年間の建設経費は256億円を予定している。</p> <p>また、日本が必要な運用経費は、年間約30億円と見込んでいる。</p>
<p>8 推進体制</p>	<p>本計画は、米国（国立科学財団）及び欧州（欧州南天天文台）との国際協力で推進するが、日本は、これまで、野辺山宇宙電波観測所で多くの成果を上げてきたミリ波天文学の実績を基に、国立天文台が中心となり、大学研究者の共同協力体制により建設を推進する。</p>
<p>9 他省との連携</p>	

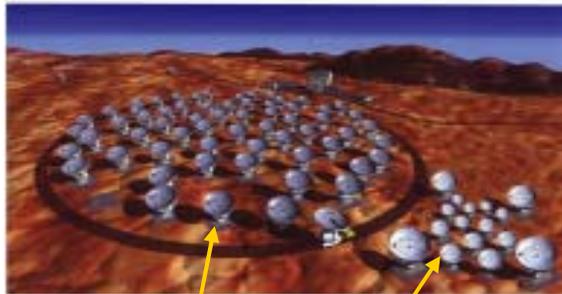
<p>10 期待される成果、波及効果</p>	<p>アルマを実現することにより、非常に大きな科学的成果が期待されるとともに、新たな技術の開発による産業・経済への効果並びに社会・教育への波及効果が期待される。</p> <p>これまで未開拓であったサブミリ波天文学を創設するものであり、太陽系外の多様な惑星系の観測により惑星科学が飛躍的に進展する。特に、分子レベルからの惑星形成過程を解明することが可能となり、銀河形成過程の観測によって宇宙進化論の新局面が拓かれるなど、日本単独では、実行が難しい新たな手法によるプロジェクトが、米・欧との国際共同事業という形で実施が可能となる。</p> <p>高精度・高機能部品作成のための新技術開発・研究が大きく進展することにより、高速信号処理技術、高精度加工技術及び極限環境技術、等の新技術開発とテラヘルツ技術などへの応用研究が具体的に進展することが予想される。</p> <p>アルマ計画の社会経済効果の評価（平成14年9月(株)野村総合研究所）によれば、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ アルマ建設事業の日本経済にもたらす経済波及効果は投資額の2.1倍と推計されており、産業間の取引を通じて様々な生産を誘発していく効果がある。</li> <li>・ アルマ建設に直接関係する部品や機器・サービス供給への波及効果が期待できる。主に、電子・通信機器産業やそれに伴う研究機関、企業内による研究において効果が大きいと思われる。</li> </ul> <p>また、サイエンス誌、天体関連雑誌等の出版産業及び天体観測機器関連の産業の躍進が期待できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 生産誘発に伴う雇用者数・雇用所得の増加が見込まれる。</li> </ul> <p>とされている。</p> <p>各地の天文台、科学館・博物館、プラネタリウムへの関心が高まり、国民の知的好奇心の向上が図られる。</p>
<p>主な成果、目標達成度 【継続】</p>	
<p>11 整理・合理化・削減の内容</p>	<p>アルマは、「すばる」望遠鏡後の大型天文観測地上装置計画として位置づけられており、国立天文台は、既存経費を縮減して経費の一部に充てる等、このアルマの実現に集中して取り組む予定であり、同規模の大型計画は他にない。</p> <p>また、日本では計画中の電波天文プロジェクト（地上観測装置）はアルマのみであり、集中して計画を進めている。</p>

12 事前評価(新規)、中間評価(継続)の有無とその内容	科学技術・学術審議会学術分科会基本問題特別委員会天文学研究ワーキンググループによる事前評価(「アルマ実施計画に関する評価について(報告)(平成15年1月9日)」)が実施された。その中で「日本が相応の規模でアルマ計画に参加することは、国際的に日本の学術的及び文化的側面からのプレゼンスを高める重要かつ絶好の機会になり・・・・・・その実現に向けて最大限の努力をすること」「早期の正式参加の決定を実現すること」等の評価結果をとりまとめた。
------------------------------	--

# アルマ計画

(ALMA : Atacama Large Millimeter /Submillimeter Array)

【目的】日米欧の国際協力によりチリ(アタカマ)の標高5000mの高地に巨大電波望遠鏡を建設。光・赤外線では見えない天体の材料物質をミリ波サブミリ波観測により捕らえ、宇宙・銀河系・惑星系の誕生過程を解明。



12m x 64台 12m x 4台, 7m x 12台

## 【年次計画】

平成16年 建設開始予定  
平成19年 部分運用開始  
平成23年 本格運用開始

国際協力プロジェクト  
日本：国立天文台  
米国：国立科学財団  
欧州：欧州南天天文台

## 目標 太陽系以外の惑星系とその形成

暗黒星雲からの惑星系の誕生プロセスを高い解像力と高度な分光により解明。



高い解像度で原始惑星系円盤を描く

## 目標 銀河形成と諸天体の歴史

膨張宇宙の晴れ上がり直後まで見通す高い感度により、誕生する銀河を捉え、銀河や諸天体の歴史を解明。



可視光では見えない宇宙初期の原始銀河を探索

## 目標 膨張宇宙史における物質進化

星間雲や原始惑星系で形成される有機分子や固体微粒子の進化、生命の起源との関連を追求。



宇宙空間にある物質を観測