

大規模学術フロンティア促進事業の年次計画

計画名称	カムランド高性能化計画(極低放射能環境でのニュートリノ研究)										
実施主体	【中心機関】東北大学ニュートリノ科学研究センター 【連携機関】国内5(大阪大学、徳島大学など)、海外15(ボストン大学、カリフォルニア大学など)の大学・研究機関										
所要経費	建設費総額 約56億円 (日本負担分 約47億円) 年間運用経費 約8.3億円(日本負担分 約7億円) ※実施機関に対しては、本事業予算に限らない多様な財源の確保及び経費の効率化を求める。	計画期間	建設期間 2026(令和8)年度～2029(令和10)年度 運転期間 2028(令和10)年度～2035(令和17)年度 (評価実績: 事前評価2025(令和7)年度)								
計画概要	カムランドを大幅に高性能化し、物質の起源や力の統一、地球の始原隕石やダイナミクスの解明など、宇宙・天文・素粒子・原子核/地球科学に広く新たな展開をもたらす。										
研究目標(研究テーマ)	1. ニュートリノ・反ニュートリノ同一性の研究 2. ニュートリノ地球科学・ニュートリノ天文学の展開 3. 極低放射能技術開発										
年次計画	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
1. ニュートリノ・反ニュートリノ同一性の研究	<ul style="list-style-type: none"> ・Xe-136で0ν2β発見を目指す。また、ニュートリノ振動研究との比較でニュートリノのマヨラナ性を検証する。 ・Xe-136の2ν2β精密測定で未知粒子の探索や、原子核の核行列要素計算の質向上を行う。 ・次世代技術の開発を行う。 <p>高性能化に係る装置建設 → 0ν2β探索 → 順階層領域での探索 → 逆階層でのマヨラナ性の発見 逆階層カバー/順階層50%カバー</p> <p>高性能化に係る装置建設 → 2ν2β精密測定 → 核行列要素パラメータへの制限 → 核行列計算の精度向上</p> <p>次世代技術開発 → 次々世代実験の国際的枠組みを先導</p> <p>次世代技術開発に係る装置導入</p>										
2. ニュートリノ地球科学・ニュートリノ天文学の展開	<ul style="list-style-type: none"> ・地球ニュートリノ事象を蓄積し地球モデルの選別を進める。 ・地球科学者と連携し地球モデルの高度化を行う。 ・海外の地球ニュートリノ観測と統合した多地点観測により、マントル由来のニュートリノ観測精度を向上する。 ・天の川銀河での超新星爆発をモニターするとともに、近傍超新星爆発の前身ニュートリノをモニターする。 ・種々の天体事象と相関のあるニュートリノ事象を探索し、天体事象に対する知見を得る。 <p>地球ニュートリノ観測精度向上 → 地球始原隕石の特定 地球始原隕石マトリ対流の知見</p> <p>地球モデルの高度化 → 地殻モデルの精緻化 → 参照地球モデルの構築</p> <p>地球ニュートリノ多地点観測 → 多地点統合解析を先導 → 第2大陸の評価</p> <p>超新星ニュートリノモニター → ハイパーカミオカンデとの統合モニター</p> <p>天体起源ニュートリノ探索・観測</p>										
3. 極低放射能技術開発	<ul style="list-style-type: none"> ・極低放射能測定技術の高度化 ・高度純化技術の開発 ・次世代検出器の開発 <p>高度化に係る装置導入 → 低質量暗黒物質探索実験を構築 → アクション探索実験を構築 → 次々世代0ν2β実験を提案</p>										
評価の実施時期	-	-	進捗評価	-	-	進捗評価	-	-	-	-	-
計画推進に当たっての留意事項等	<p>【事前評価報告書での留意点(2025年12月)】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 明確な数値目標の設定について 本計画が目指す科学的目標の達成に向けて、計画の各段階における進捗を適切に評価できるよう、客観的に検証可能な数値目標を設定することが必要である。 2) 計画の持続的発展を可能とする体制の強化について 計画の成功にとっては、人材や財政面を含めて持続的な推進を安定的に行う体制の強化が必要不可欠である。大阪大学との共同により、共同利用マネジメントを強化する方策は妥当であるが、施設の建設や装置開発に係る人的な見通しが十分か等の実施体制についても十分留意することが求められる。その際、若手研究者等のキャリアパスの観点から、研究業務と装置開発業務とのエフォートにも配慮が必要である。 3) 安全管理を含む環境整備について 地下実験室という特殊な環境で大量の可燃性液体を使用する研究を行う計画であり、通常の実験室以上に安全に対する配慮が必要であるが、現状の研究棟の整理状況には改善の余地があり、研究環境の改善と安全管理の強化が必要である。第三者による定期的な安全確認を行うことなども含め、防災・安全対策を徹底する必要がある。また、国際共同実験として、海外からの学生や研究者が安心して活動できる環境づくりやサポートが求められる。 4) 社会や国民の支持を得るための取組について 飛騨地区など地域には知られているが、全国的な視点からはカムランドの認知度は必ずしも高いとは言えず、より広く国民の支持を集め、知的好奇心や科学に対する夢を喚起するためにも、SNS等の多様な手法を通じて、カムランドの独自性をよりわかりやすく発信する等、更なる方策の検討が期待される。 										

期
未
評
価