

大規模学術フロンティア促進事業の年次計画

計画名称	「スーパーカミオカンデ」によるニュートリノ研究の推進													
実施主体	【中心機関】東京大学宇宙線研究所 【連携機関】(国内)高エネ研、京都大 ほか12機関 (国外)カリフォルニア大アーバイン校、ボストン大 ほか24機関													
所要経費	建設費総額 約 104億円 年間運用経費 約 7億円				計画期間	運用期間 平成25年度～令和6年度 (評価実績: 事前評価 平成2年度、中間評価 平成14年度 ※事故後の復旧について、進捗評価 平成28年度)								
計画概要	ニュートリノ研究における世界最大級の大型実験装置「スーパーカミオカンデ」を改良し、ニュートリノの全貌解明に向けた研究の展開やニュートリノを利用した宇宙観測を実施することで世界のニュートリノ研究の中心を担う。													
研究目標(研究テーマ)	1. ニュートリノの質量階層性など全貌解明に向けた研究の展開 2. ニュートリノを用いた宇宙観測 3. 大統一理論の検証を可能とする陽子崩壊の探索													
年次計画	2013(H25)	2014(H26)	2015(H27)	2016(H28)	2017(H29)	2018(H30)	2019(R1)	2020(R2)	2021(R3)	2022(R4)	2023(R5)	2024(R6)	2025(R7)	
1. ニュートリノの質量階層性など全貌解明に向けた研究の展開 ・加速器や原子炉ニュートリノ実験の結果を合わせることで観測精度の向上を図り、大気ニュートリノの精密観測により、ニュートリノ質量階層性の発見を目指す。 ・T2K実験の観測精度を向上し、原子炉ニュートリノとの比較によりニュートリノと反ニュートリノの違いを探り(ニュートリノのCP非保存)、その兆候を探る。 ・周辺ノイズを取り除くことで太陽ニュートリノの観測精度を向上させ新種ニュートリノの存否の決着を目指す。	観測開始							ニュートリノ質量階層性の発見を目指す						
	J-PARCの増強(750kW)【大強度陽子加速器施設(J-PARC)による物質起源の解明において実施】													
									ニュートリノのCP非保存の兆候を探る					
									新種ニュートリノの存否の決着を目指す					
	環境整備(ノイズ低減)													
2. ニュートリノを用いた宇宙観測 ・超純水にガドリニウムを溶解するなど装置の感度向上を図ることで超新星爆発からのニュートリノを捉え、超新星爆発の機構解明に迫る。 ・太陽内部等での暗黒物質同士が対消滅して生まれるニュートリノの飛来方向を、解析プログラムの改良を行いより良く捉えることにより、観測精度を2倍にして暗黒物質を探る。	超純水にガドリニウムを溶解するための装置の改良													
								超新星爆発からのニュートリノの捕捉を目指す						
	電子回路の改良							本観測開始						
	解析プログラムの改良								暗黒物質の高感度探索					
3. 大統一理論の検証を可能とする陽子崩壊の探索 ・ニュートリノの質量を含む大統一理論の検証を行うため、継続して陽子崩壊の探索を行う。	観測開始									大統一理論の検証				
評価の実施時期	-	-	-	進捗評価	-	進捗評価	-	-	-	-	-	-	期末評価	

計画名称	「スーパーカミオカンデ」によるニュートリノ研究の推進
計画推進に当たっての留意事項等	<p><b>【年次計画変更に当たっての留意点(R5.1)】</b></p> <p>○新型コロナの影響により特に現地の若手研究者等のスタッフの負担が大きくなっている。若手のモチベーションは高いがそれに頼るだけではなく、適切なエフォート管理及び評価、クロスアポイントの活用、キャリアパスの確保、研究者・技術者等の増員を検討するとともに、シミュレーションや解析手法等の高度化の検討においても若手の意見を取り入れながら進める必要がある。</p> <p>○ガドリニウムの使用に当たっては、引き続き厳重な安全管理を行うとともに、地域住民への透明性の高い情報提供、溶解に携わる作業従事者・研究者の安全確保及び健康管理、事故防止対策等について留意する必要がある。</p> <p>○ガドリニウムの投入による感度向上は認められているが、並行して物理解析の準備を着実にを行うことで、延長した2年間を有効に活用して新たな研究成果創出に一層注力して頂きたい。</p> <hr/> <p>○ スーパーカミオカンデの運営経費の確保に配慮しつつ、一般経費化を図るなど大規模学術フロンティア促進事業の枠組みから外すことも含め、その位置付けを検討する。</p> <p><b>【進捗評価報告書における留意点(H30.8)】</b></p> <p><b>①国際共同研究体制の更なる深化と国際費用分担の更なる検討について</b></p> <p>本プロジェクトは高い国際競争力を有し、10か国の研究機関が参画し、全体の半数弱という高い割合の海外研究者が参加する国際共同研究体制となっている。今後、Tank Open Country Boardにおける意思決定プロセスの明確化や、国際共同実験に基づくオーサーリストの作成プロセスの明確化など、国際共同研究体制を更に深化させること、並びに海外研究者の更なる参加に応じて、通常運転時の運転経費等への更なる貢献を得ることが期待される。</p> <p><b>②ガドリニウム実験に伴う安全対策の更なる徹底について</b></p> <p>従来から行ってきた環境影響への対策や地元住民への説明を徹底することはもとより、今後、工事へ着手するに当たり、ガドリニウムの溶解に携わる作業従事者及び研究者への研修や、作業現場の安全確保など、事故防止に向けた教育と対策の徹底や、第三者機関によるガドリニウムの漏えい検知や、検知した場合の具体的な対応プロセスの事前検討などを含む安全対策全般に対するチェック機能の整備と情報の公開など、更に慎重な対応が求められる。</p> <p><b>③年次計画上の最終年度におけるアウトカムの明確化について</b></p> <p>2019年度から2022年度まで4年間のガドリニウム実験が、当該分野において具体的にどのような意義を持つものなのか、達成目標としてのアウトカムを明らかにすることが求められる。このことは、期末評価における達成度の確認に寄与するばかりでなく、国民や社会からの支持を得る上でも必要である。</p>