

令和 3 年度 (2021) 共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：次世代ニュートリノ検出器のための大口径光検出器の開発と運用 英文：Development of the Large Aperture Photodetector for a next-generation neutrino detector	
研究代表者 西村 康宏 参加研究者 塩澤真人, 横山将志, 早戸良成, 中家剛, 中山祥英, 平出克樹, 田中秀和, 亀田純, 池田一得, 中村輝石, 奥村公宏, 田代拓也, 武多昭道, 中桐洸太, 森山茂栄, 南野彰宏, 久世正弘, 石塚正基, 米永匡伸, Christophe Bronner, 矢野孝臣, 小汐由介, 伊藤好孝, ウェンデル ロジャー, 藤上俊介, Junjie Xia, 木下達志, 菅沼匠人, Lukas Berns, Giorgio Pintaudi, 篠木正隆, 泉山将大, 馮家輝, 小川夏実, 佐野翔一, 前川雄音, 藤澤千緒里, 岡崎玲大, 佐々木鳳杜, 保科琴代, Mark Hartz, Benjamin Quilain, Marcin Ziembicki, Andrzej Rychter, Robert Kurjata, Janusz Marzec, Krzysztof Zaremba, Grzegorz Pastuszek, Andrzej Buchowicz, Grzegorz Galiński, Krzysztof Dygnarowicz, Krzysztof Ziętara, Łukasz Stawarz, Michał Ostrowski, Paweł Rajda, Jerzy Kasperek, Stephane Zsoldos	
研究成果概要 次世代ニュートリノ検出器「ハイパーカミオカンデ」で用いる新型大口径 50 cm 光電子増倍管の大量製造が始まり、この量産品の性能を高く安定に保つため、品質評価方法を確立した。まず、外観に強度・防水面で欠陥がないかを確認し、光検出信号を検査した上で、性能を実環境に近い中で評価した。当初は汚れや小さな傷なども見られたが、発生要因が分かり対策したことで、外観に問題が見られることはほぼなくなった。内部回路の不具合を招き得る要因も構造の改良により対策した。また、1 週間以上の長期で性能を常時測定できる測定暗室を設け、詳細な評価を始められるようになった。製造は予定通り順調に進んでいる。 この光電子増倍管は水中 71 m のタンク中で用いるため、高水圧に十分耐える設計となっているが、何らかの稀なきっかけにより爆縮が起り連鎖破壊が生じると、検出器の重大な損傷を招く恐れがある。このため、爆縮連鎖を抑制する光電子増倍管用のカバーが長期測定には重要となる。既に実用できるカバーを開発していたが、内部の光電子増倍管を簡単に固定し、周囲の支持構造体に安全に取り付けられる機構を採用し、80 m の水深で爆縮連鎖抑制実証試験を行った。スペインの研究グループによる異なる形状のカバーや、樹脂製のカバー等も併せて実験を行ったが、結果として従来型のカバーが爆縮による破壊を十分に抑制できることが分かった。	
整理番号	A25