

平成22年度 科学研究費補助金（特別推進研究）  
研究進捗評価 現地調査報告書

研究課題名	ニュートリノ観測装置カムランドを用いたニュートリノレス二重 $\beta$ 崩壊の研究	研究代表者名 (所属・職)	井上 邦雄 (東北大学・ニュートリノ科学研究センター・教授)
-------	---	------------------	-----------------------------------

評価コメント (研究代表者へ開示)

本研究は、東北大学が神岡で行なっているカムランド実験において、液体シンチレータの一部に $^{136}\text{Xe}$ を混入して、ニュートリノレス二重 $\beta$ 崩壊の探索を世界一の感度で行うというものである。

ニュートリノレス二重 $\beta$ 崩壊が観測されれば、ニュートリノがマヨラナ粒子であることが実証でき、ひいてはニュートリノの質量が非常に小さい原因や宇宙の物質優勢の原因の究明に関わる、画期的な実験的事実となる。本研究が他の二重 $\beta$ 崩壊の実験に比べて有利な点としては、(1) 原子炉や地球内部からのニュートリノの精密実験を行うために、液体シンチレータなどに混入している放射線源を徹底的に排除し、かつ遮蔽して、すでに極低放射能環境を作り上げてきたこと、(2) 液体シンチレータの体積が大きく、3%位までXeを混ぜることが可能で、線源の重量をトン以上に増加できること、が挙げられる。

これまでに、 $^{136}\text{Xe}$ を濃縮したXeガス50 kgの調達、Xeの不純物濃度と同位体比の同時分析システムの構築、不純物濃度が低いことの確認、Xe混入液体シンチレータを入れるためのバルーンの試作を行なった。平成22年度は、価格低下などの理由から当初の研究計画よりも多くのXeを調達できる見通しがつき、また、太陽ニュートリノ観測などのための実験を終了する予定であり、平成23年度にはいよいよ本課題の実験を始める。本調査では、試作されたバルーン、液体シンチレータ純化装置、新たに作成したトリガーレス電子回路などを視察し、本研究が順調に進行しているという強い印象を受けた。

この研究分野の国際競争は熾烈であり、計画を前倒しすることが可能であることも十分理解したが、各ステップでの試験を着実に進んでほしい。