

## 平成 23 年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：極低濃度ラドン測定システムの開発 英文：Development of low concentration radon detection system	
研究代表者 岐阜大学総合情報メディアセンター・教授・田阪 茂樹 参加研究者 岐阜大学総合情報メディアセンター・准教授・松原 正也 神戸大学理学研究科・教授・竹内 康雄 東京大学宇宙線研究所・助教・関谷 洋之	
研究成果概要 本研究は、スーパーカミオカンデ実験の 5 万トンの純水タンク中極低ラドン濃度測定システムを開発して、SK タンク内の有効体積内部のラドン起源バックグラウンドの解明と低減を目的とする。その結果、太陽ニュートリノ事象の解析閾値 5MeV を下げて、太陽ニュートリノのフラックス精度の向上に貢献することを目指している。我々は純水中の極低ラドン濃度を測定する上で障害となっている、純水中極低濃度ラドンの脱気、脱気ガス中のラドンの濃縮、の 2 つの問題を解決し、開発済みのラドン測定技術を利用して、極低ラドン濃度 0.1mBq/m <sup>3</sup> 程度の新規純水中ラドン検出技術を開発する。 そのために、次の 5 つのラドン処理プロセスの新たな実験手法を開発して確立した。1) 純水中極低濃度ラドンを高性能静止型気液混合器で脱気、2) 脱気ガス中に含まれる水分を除湿、3) 脱気ガス中のラドンを極低バックグラウンド活性炭に吸着して濃縮、4) 活性炭中のラドンを熱脱離、5) 測定：静電捕集型高感度ラドン検出器で測定した。 平成 23 年度は、新規のラドン測定用データロガーを製作するとともに、高感度ラドン検出器の CF フランジとフィードスルーの改良を行って、ラドン検出器内の真空度を 10 <sup>-4</sup> (Pa) まで下げることができた。その結果、ラドン検出器の感度は、絶対湿度が 0.005~0.01(g/m <sup>3</sup> ) の領域では改良前と同程度であるが、1~10(g/m <sup>3</sup> ) の領域では 2 倍以上と感度を増大することができた。 平成 22 年度から 23 年度において、以下のスーパーカミオカンデ実験の 4 箇所の純水中及び純空気中のラドン濃度を測定した。その結果、(1) 外水槽タンクの深さ 4m の純水中ラドン濃度 7.0±0.6 (mBq/m <sup>3</sup> )、(2) 純水装置から水槽タンクへの送り水の純水中ラドン濃度 1.0±0.2 (mBq/m <sup>3</sup> )、(3) 水槽タンクの深さ 10m の純水中ラドン濃度 0.8±0.2 (mBq/m <sup>3</sup> )、(4) 水槽タンク上部の空気中のラドン濃度 21 (mBq/m <sup>3</sup> ) となった。(1) と (4) の測定結果を比較すると、水槽タンク水面から空気層へラドンが放出していると考えられる。	
整理番号	