

平成 26 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 岐阜大学教育学部・助教・中村 琢 岐阜大学教育学部・M1・渡邊 一矢 東京大学宇宙線研究所・助教・関谷 洋之 東京大学宇宙線研究所・D2・中野 佑樹 神戸大学理学研究科・教授・竹内 康雄
研究成果概要	<p>本研究は、スーパーカミオカンデ(SK)実験の5万トンの純水タンク中極低濃度ラドン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3.5MeVに下げ、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。純水中極低濃度ラドンを測定する上で障害となっている、ラドン脱気、ラドン濃縮の2つの新規技術を開発して、0.1mBq/m³程度の極低ラドン濃度の純水中ラドン検出システムの開発を達成した。</p> <p>本システムは下記のラドン処理プロセスから構成されている。(1)純水中極低濃度ラドンを新型気液混合器で脱気、(2)ガス中に含まれる水分を除湿、(3)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)静電捕集型高感度ラドン検出器で測定する。</p> <p>平成25年度に測定手法を確立したので、平成26年度は1年かけて継続的に純水中ラドン濃度を測定した。膜脱気装置のバイパス前後で、内水槽純水中ラドン濃度は、以下のように減少したことが明らかになった。送水：9.15 ± 1.51 → 1.78 ± 0.30 (mBq/m³)、中心：1.58 ± 0.35 → 0.36 ± 0.06 (mBq/m³)、底部：6.42 ± 1.19 → 2.43 ± 0.43 (mBq/m³)、水面：3.04 ± 0.61 → 2.30 ± 0.49 (mBq/m³)。バイパス後、返水：9.10 ± 1.51 (mBq/m³)、外水槽：37.26 ± 6.30 (mBq/m³)であった。</p> <p>現在、純水循環システムによってラドン濃度は安定しており、タンク内部にラドン源があることは明確となった。主要なラドン源はSKの構造体とそこに付着した埃が起源である。しかし、水槽内部の構造体由来のラドンを取り除くことは大変に難しい。今後は、送水中のラドン濃度を減らすとタンク内部のラドン濃度が低下することが確認できたので、膜脱気装置のラドン除去機能を復活することによって、送水中のラドン濃度を約2(mBq/m³)程度から、0.1(mBq/m³)以下に低減することを研究の目標とする。</p>
整理番号	A20