

令和 3 年度 (2022) 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 中村 琢 参加研究者 岐阜大学教育学部・准教授・中村 琢 岐阜大学情報連携統括本部・教授・松原 正也 岐阜大学生命科学総合研究支援センター・技術職員・三輪美代子 岐阜大学・名誉教授・田阪茂樹 岐阜大学大学院教育学研究科・M1 安田悠人 東京大学宇宙線研究所・准教授・関谷洋之 東京大学宇宙線研究所・研究員・Guillaume Pronost
研究成果概要 本研究はスーパーカミオカンデ実験のバックグラウンドとなる放射性ラドン源の把握と低減を目的としている。2022 年度には、神岡の茂住坑道の環境のラドン濃度測定と動態の把握、坑内側溝水のラドン濃度および季節変動の測定、液体シンチレーション法によるラドン濃度測定、大型ラドン計の較正を行った。加えてハイパーカミオカンデの栃洞坑道内の地下水のラドン濃度測定を行った。 坑道の側溝水のラドン濃度測定では、カムランド実験エリア前の源水中のラドン濃度について、連続測定の結果と、液体シンチレーション法の 25 回分の濃度データを用いて、80L ラドン計を較正した。 神岡坑内の茂住断層から出る水のラドン濃度を液体シンチレーション法により測定した。これまで坑内の上流であるカムランド前源水地点から、下流の SK 前までの 9 地点の観測を継続した。カムランド実験エリア前源水 17.5 ± 0.9 Bq/L, カムランド前 13.9 ± 0.2 Bq/L, 断層水合流地点前 (サブ) 1.7 ± 0.2 Bq/L, 合流地点前 (メイン) 8.4 ± 0.7 Bq/L, 合流後 3.3 ± 0.6 Bq/L, 坂の上 2.9 ± 0.3 Bq/L, 坂の下 2.1 ± 0.2 Bq/L, SK 前 2.4 ± 0.2 Bq/L を得た。上流から下流にかけてラドン濃度が低下している傾向がこれまでの結果と一致した。これらの結果は、坑内の流水の流れにより気液混合が進み、大気中にラドンが開放されていることを示すものである。カムランド前源水が最もラドン濃度が高く、上流では季節変動がほとんどない。第 2 南東 (サブ) から来る水は、ラドン濃度は低いものの、季節変動がある。夏季は 2.1 ± 0.9 Bq/L, 冬季は 0.50 ± 0.3 Bq/L となり、坑内大気濃度変動と同様の傾向である。 同じ手法を用いてハイパーカミオカンデの栃洞坑道の断層水のラドン濃度を、2022 年

12月までに計5回測定した。茂住坑道よりもラドン濃度が低く、7Bq/L程度ある。茂住坑道同様に源泉が岩盤中を降りてくる際に脱気が起こり、ラドン濃度が低下していることがわかった。

2022年までに神岡坑道内全体の環境のラドン濃度をモニターし、坑内のラドンの挙動を把握するため1Lサイズの小型のデータロガーを24地点に設置した。SKエリアでは、季節変動、日変動など、坑内空気および人の動きとの関係を観測した。

整理番号 A20