

2019 (令和元) 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	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 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	<p>本研究はスーパーカミオカンデ(SK)実験のバックグラウンドとなる、放射性ラドン源の解明と低減を目的としている。これまで純水中の極低濃度のラドンを測定するための脱気および濃縮の技術を開発し、$0.1\text{mBq}/\text{m}^3$程度の純水中ラドン濃度検出を達成した。</p> <p>環境ラドン濃度の測定</p> <p>実験エリアである神岡坑内全体の環境をモニタし、坑内のラドンの挙動を把握するために、Raspberry Pi と AD 変換ボードからなる小型のデータロガーを設置した。2019年までに小型ラドン計を増設し、SK のエリアに 11 台、坑内全体では合計 27 台設置した。リアルタイムの環境ラドン濃度の最長 7 年の長期モニタしている。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。カムランド前の源水中ラドン濃度の連続測定の結果を用いて小型ラドン計を校正した。</p> <p>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から下流の 5 地点を継続し、2019 年度に新たに 3 地点を加えた 9 地点で計 13 回、定点測定した。カムランド実験エリア前 $17.21 \pm 0.06\text{Bq}/\text{L}$、断層水合流地点 $2.05 \pm 0.02\text{Bq}/\text{L}$、SK 前 $2.06 \pm 0.03\text{Bq}/\text{L}$ 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。これ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。また、冬季にラドン濃度が高く、夏季に低くなる季節変動を観測した。</p> <p>同じ手法を用いて 2019 年 8 月にハイパーカミオカンデの栢洞坑道の断層水のラドン濃度を測定した。円山(-370m)$1.70 \pm 0.09\text{Bq}/\text{L}$、坑道入口(-370m)$1.35 \pm 0.08\text{Bq}/\text{L}$、水源消雪井戸 $13.50 \pm 0.02\text{Bq}/\text{L}$ を得た。</p>
整理番号	A20