

平成 29 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

岐阜大学教育学研究科・大学院生 (M2)・青木一真

東京大学宇宙線研究所・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

東京大学宇宙線研究所・研究員・中野佑樹

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、 0.1mBq/m^3 程度の純水中ラドン濃度検出を達成した。

純水中のラドン濃度測定

平成 26 年度から純水中のラドン濃度測定システムを用いて継続的に SK 純水タンクのラドン濃度を測定している。平成 29 年度は液体シンチレーション法による較正係数の水温依存性を調査するために校正実験を継続して実施した。

環境ラドン濃度の測定

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開発した。平成 29 年度にはこの小型ラドン計を増設し、SK のエリアには 10 台、坑内全体では合計 26 台設置した。リアルタイムの環境ラドン濃度の最長 5 年の長期モニタしている。SK エリアでは、季節変動、曜日変動など、坑内空気および人の動きとの関係を観測した。

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ている。これまで坑内の上流から下流の 5 地点を年間 5 回定点測定した。カムランド実験エリア前 $18.4 \pm 0.2\text{Bq/L}$ 、断層水合流地点 $2.6 \pm 0.1\text{Bq/L}$ 、SK 前 $2.3 \pm 0.1\text{Bq/L}$ 、SK 前 $2.3 \pm 0.1\text{Bq/L}$ 、SK Pit $0.3 \pm 0.1\text{Bq/L}$ を得た。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。今後は地点を増やして測定を継続し、ラドンの挙動を明らかにする。

整理番号 A21