

平成 27 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・助教・中村 琢

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)・渡邊一矢

岐阜大学教育学研究科・大学院生 (M1)・長尾洋樹

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・特任研究員・田阪茂樹

東京大学宇宙線研究所・大学院生 (D3)・中野佑樹

神戸大学・教授・竹内康雄

研究成果概要

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等の技術を開発し、 0.1mBq/m^3 程度の純水中ラドン濃度検出を達成した。

純水中の極低ラドン濃度検出は、(1)純水中の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の除湿、(3)ガス中のラドンを極低バックグラウンドの活性炭に吸着させて濃縮、(4)活性炭中のラドンの熱脱離、(5)静電捕集型高感度ラドン検出器による検出、のプロセスからなる。新型気液混合器の脱気効率、液体シンチレーション法による校正実験で $65.4 \pm 0.1\%$ となっている。

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 27 年度現在、送水： $1.83 \pm 0.31\text{mBq/m}^3$ 、中心： $0.31 \pm 0.05\text{mBq/m}^3$ 、返水： $9.01 \pm 1.50\text{mBq/m}^3$ を得ている。

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。この小型ラドン計を増設し、SK のエリアには、ドーム入り口、SK タンク手前、SK タンク奥、純水装置室などに 10 台、坑内全体では 24 台に設置した。現在、リアルタイムの環境ラドン濃度の長期モニタを継続している。

整理番号 A19