

平成 18 年度 博 士 課 程 学 位 論 文 要 旨

学位論文題名（注：学位論文題名が欧文の場合は和訳をつけること）

Effect of Soil Moisture Content on Radon and Thoron Exhalation

(ラドン・トロン散逸に対する土壌水分量の影響)

学位の種類： 博士（保健科学）

保健科学研究科 保健科学専攻 医用放射線科学分野

学籍番号 046313

氏 名： 細田 正洋

(指導教員名：福士 政広)

注：1,000 字程度（欧文の場合 300 ワード程度）で、本様式 1 枚（A4 版）に収めること

天然放射性ガスのラドンは、肺がんの原因のひとつとして挙げられている。既に、欧米先進国をはじめ多くの国で屋内ラドン濃度の対策レベルが設定され、わが国でも近い将来検討されようとしている。このような状況の下、対策レベルの設定とラドン濃度低減化に際しては、ラドン・トロンの散逸率の詳細な分布の把握とその要因の解明が重要である。

本研究の目的は、この状況を鑑み、ラドン・トロンの散逸率の各種環境下でのデータを取得し、散逸率の主要因を明らかにすることである。そのために、地質の異なる多くの場所で散逸率を測定し、これまで必ずしも明白でなかった地質依存性を明瞭にした。また、散逸率に影響を与える大気、地表面ならびに土壌に関連する諸要素の中で土壌水分量に着目し、ラドン・トロン散逸率との関係を室内実験データから詳細に検討することにより、ラドン・トロンの実効拡散係数の推定ができることを明らかにした。

実験方法は次のとおりである。散逸率の測定にはラドン蓄積型装置を、空間ガンマ線線量率の測定には CsI(Tl)シンチレーションサーベイメータを用いた。現地測定サイトは、関東、中部、九州の 23 ヶ所であった。また、測定サイトでは核種分析のために土壌を採取した。本研究では、つくば山麓の花崗岩風化土壌を対象として詳細な検討を加えた。土壌試料は、上部開放型の箱型容器に入れ、土壌表面に水を散布して土壌水分量を調整した。その後、上から測定器で覆い、土壌からの散逸率を測定した。地質の詳細な検討には、地質調査所発行の地質図を用いた。

結果ならびに考察は次のとおりである。(1)ラドン散逸率の時間変動の推定：採取土壌の室内実験によるラドン散逸率の土壌水分依存性は、文献による *in situ* データならびに理論からの計算値の変動傾向と良く一致した。このことは、連続測定が困難な散逸率は、ある場所で散逸率の実測データが 1 点あれば、その場所で測定の容易な含水率を連続測定することにより散逸率の変動を予測できることを明らかにした。(2)トロン散逸率の推定：これまでトロンの散逸率は実測によるしかなかったが、ラドンの実効拡散係数や散逸係数を用いることによって、トロン散逸率が推定できることを明らかにした。(3)トロンの実効拡散係数の算定：埋設されたウランからのラドンによる線量評価などの実用面では、実効拡散係数を知る必要があるが、現状では実効拡散係数の *in situ* 測定は相当に困難である。本研究では、トロン散逸率の実測からラドン・トロンの実効拡散係数を推定する方法が有用であることを示すとともに、Rogers らが米国で求めた実効拡散係数に関する実験式が、土質が異なる日本の土壌においても使用できることを明らかにした。