

(1) 実施機関名：

東北大学理学研究科

(2) 研究課題（または観測項目）名：

（和文）地殻変動に伴う大気中ラドン濃度変動

（英文）Fluctuations in atmospheric radon concentrations associated with crustal deformation

(3) 関連の深い建議の項目：

2 地震・火山噴火の予測のための研究

(2) 地震発生確率の時間更新予測

イ. 観測データに基づく経験的な予測と検証

(4) その他関連する建議の項目：

(5) 令和5年度までの関連する研究成果（または観測実績）の概要：

これまで全国のRI施設ネットワークを用いて、地震活動・地殻変動と大気中ラドン濃度変動との関係を明らかにするとともに、地下でのラドン動態を明らかにする環境放射能および放射線測定および各種計測機器を用いたラドン測定を行ってきた。安岡・志野木（1996）により、兵庫県南部地震前に変動が報告されている神戸薬科大学での大気中ラドン濃度変動データを用いて分潮解析を行った

（Omori et al., 2021 Sci. Rep.）。主要分潮であるK1については、1984年～1988年ではその周期が認められなかったが、兵庫県南部地震前の1990年～1994年の期間では認められた。この時期は、地震観測（京大理学部・東大地震研、1995）や地殻歪（大地の伸縮）観測（京大大学院理学研究科・京大防災研、1996）で異常が認められた時期と一致しており、これがラドンの周期的な変化を引き起こす原因になったと考えられる。また、2018年6月18日に発生した大阪北部地震発生前後に大阪医科薬科大学で観測された大気中ラドン濃度データを詳細に解析し、2014年から観測されていた大気中ラドン濃度は、地震の約1年前から減少し、本震後2020年6月まで低かったことを明らかにした（Muto et al., 2021 Sci. Rep.）。一方、観測点周辺での地震活動は地震前に比べて減少していた。さらに、本震後の地震活動も余震域を除く近畿地方全域で低下しており、このことが地震後もラドン濃度が増加しなかった原因として考えられる。更に、地下でのラドン動態を明らかにするために、空間線量率の高い黒色頁岩の露出する牡鹿半島において空間線量率と降雪の影響を明らかにするとともに（Tamakuma et al., 2021 Radiat. Environ. Med.）、RAD7、PicoRad、監視モニタなどによるラドン濃度測定法の確立を目指した計測研究を行っている（Higuchi et al., 2019 Radiat. Procet. Dos., Wakabayashi et al., 2019 Radioisotopes）。

(6) 本課題の5か年の到達目標：

全国の放射線管理（RI）施設に協力を求めてRI施設ネットワークの拡大を図り、地殻変動に関連した大気中ラドン濃度変動のメカニズム解明と先行傾向の統計的評価を目指す。大学及び研究機関のRI施設から得られた排気データを用いて、広域な大気中ラドン濃度変動解析を進める。特に、地殻変動や地震・火山活動のデータに限らず、地球潮汐データ、電磁気学的データ（たとえば、大気電位データ）、地下水データなどと大気中ラドン濃度の異常発生との統計的な相関を調べ、地震・火山噴火に対する中短期的な先行性を評価することを目的とする。

(7) 本課題の5か年計画の概要：

令和6年度は、地殻変動モニタリングに使用できるRI施設に協力を求め、全国をくまなくカバーすることのできる全国放射線管理施設ネットワークの拡大を進める。大学及び研究機関の各放射線管理施設

から得られた排気データを用いて、広域な大気中ラドン濃度変動解析を進める。得られたデータを対象に、機械学習等のデータ駆動手法を取り入れた中短期の地震・火山噴火先行現象の統計的評価を試みる。2年目（令和7年）以降においても、地殻変動モニタリングに使用できる放射線施設に協力を求め、全国をくまなくカバーすることのできる全国放射線管理施設ネットワークの拡大を進めつつ、広域な大気中ラドン濃度変動解析を行う。

各年度において大気中ラドン濃度の異常変動発現メカニズムの解明と機械学習等のデータ駆動手法を取り入れた中短期の地震・火山噴火先行現象の統計的評価を試みる。特に、特異スペクトル変換法による大気中ラドン濃度変動の異常判定やランダムフォレスト・ARIMA・ニューラルネットワーク法による時系列解析を行い、大気中ラドン濃度に及ぼす地殻変動の効果を明らかにする。また各種放射線計測機器を用いた空気中へのラドン散逸の動態解明を目指した環境放射能および放射線計測を行う。

(8) 実施機関の参加者氏名または部署等名：

武藤 潤（東北大学）,長濱 裕幸（東北大学）

他機関との共同研究の有無：有

安岡 由美（神戸薬科大学）,大森 康孝（弘前大学）

(9) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署名等：東北大学大学院理学研究科

電話：022-225-1950

e-mail：zisin-yoti-aob@grp.tohoku.ac.jp

URL：http://www.aob.gp.tohoku.ac.jp/

(10) この研究課題（または観測項目）の連絡担当者

氏名：武藤潤

所属：東北大学大学院理学研究科地学専攻