

ふりがな やす おか ゆ み
氏 名 安 岡 由 美
学 位 博 士 (理 学)
学 位 記 番 号 新大博 (理) 第 59 号
学 位 授 与 の 日 付 平 成 18 年 9 月 21 日
学 位 授 与 の 要 件 学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当
博 士 論 文 名

Studies on Variation of Radon Concentration Associated with the Kobe (1995 Hyogoken-Nanbu) Earthquake
(ラドン濃度の変動と兵庫県南部地震との関連に関する研究)

論文審査委員

主査 教授	橋本 哲夫
副査 教授	今泉 洋
副査 教授	山岸 宏光
副査 教授	澤田 清
副査 教授	堀米 恒好
副査 助教授	工藤 久昭

博士論文の要旨

兵庫県南部地震 (1995/1/17 発生) 前に大気中 ^{222}Rn 濃度を、六甲断層に近く、六甲山麓に位置する大学構内で継続的に観測していた。1984年1月～1996年2月 (1989年は欠測期間) の1時間毎の大気中 ^{222}Rn 濃度データをもとに、その測定期間中に発生した兵庫県南部地震の前の異常な上昇を解析している。

すなわち、1984年1月から1993年12月 (1989年は欠測期間) の9年間の観測データに基づき、大気中の ^{222}Rn 濃度の日変動とともに季節変動を詳細に検討し、 ^{222}Rn 濃度データからこれらの変動要因を出来るだけ除去した。その結果兵庫県南部地震前の ^{222}Rn 濃度の異常な上昇を、日平均値と日最大値は1994/12/1日から地震発生前日まで検証データは99%信頼限界値を越えた。日最小値は1994/12/19から地震発生前日まで検証データは99%信頼限界を越えることで確認できた。

大気中の ^{222}Rn 濃度の地震前の変動を明らかにするために、平滑化した残差データの日最低値について解析を行った。データが上昇していた1994/9/1から1994/12/31のデータを、臨界現象の数理モデル式に適用した。モデル式適用への条件として Huang らによって Benioff 歪の解析から求められた値の $0.2 \leq \omega \leq 0.6$ 及び $6 \leq \omega \leq 12$ を使用したところ、臨界点は1995/1/13から1995/1/27の範囲となり、地震発生日 (1995/1/17) が臨界点の範囲内となった。この結果は、地震予知への大気中の ^{222}Rn 濃度の変動が有用であることを初めて明らかに検証した実測結果であり、国内外の研究者から注目されている。

次に、大気中の ^{222}Rn 供給源としての地下水中の ^{222}Rn 濃度の変動も地震前後で連続観測し解析している。その結果地震前に ^{222}Rn 濃度の低下を確認でき、その原因として歪みによるマイクロクラックが一時的に閉じるモデルを提唱している。更に、六甲断層上の放射線線量率について数カ所の土壌表面の線量率を測定するとともに、採取した土壌成分の放射能測定も行い、含有天然放射性核種濃度から推測できる線量率と相互比較した。その結果、ほとんどの箇所はお互いに線量率はよく一致した。ただし、六甲断層上で地崩れのあった場所の土壌中の線量率のみは、土壌成分から推測できる線量率よりも高い値を示したが、放射線計測に基づく統計学上の有意差は認められなかった。しかしながら今後の継続的な観測により、断層線に沿った線量率異常を本方法で観測できる可能性を見出すことができた。

大気中の ^{222}Rn 濃度の変動から地震前の応力の状態を捉え、数理モデルに適応させたこの研究は、 ^{222}Rn 供給源へのアプローチとともに、地震のメカニズム解明への寄与する研究としての意義は大きい。

審査結果の要旨

平成18年8月23日、午後2時00分から約1時間に亘って審査委員会により上記の学位申請論文(以下、論文)についての審査を実施した。審査として以下の項目を実施した。

- ・学位申請希望者による論文の説明
- ・論文内容に対する質疑・応答
- ・学力試験
- ・参考論文と外国語能力

本論文では、大気中の ^{222}Rn 濃度の変動を季節変動や日変動要因を除去し、信頼限界を基に地震前に増加傾向を確実に捉えており、この ^{222}Rn 濃度増加データを、数理モデルに適合させ地震前の応力の状態を捉えた本研究は、 ^{222}Rn 供給源へのアプローチとともに、地震のメカニズム解明や地震予知のための現象把握へ今後とも発展的に寄与する研究結果をまとめており、学位申請論文として充分意義のある内容となっている。

審査の結果、論旨、実験方法、実験結果の解析法、学術上の知識ともに学位論文として充分であり、また学位申請希望者の学力や語学力も博士の学位にふさわしい学力を有していると評価した。以上のことから、本論文は博士(理学)の博士論文として十分であると認定した。