

大気用ラドン検出器の開発

Development of radon detector for atmosphere

*蜷川 清隆¹、山本 勲、岡林 徹²*Kiyotaka Ninagawa¹, Isao Yamamoto, Tohru Okabayashi²

1.岡山理科大学理学部応用物理学科、2.千葉科学大学危機管理学部医療危機管理学科

1.Department of Applied Physics, Okayama University of Science, 2.Department of Medical Risk and Crisis Management, Chiba Institute of Science

1995年の兵庫県南部地震では西宮市地下水中ラドン濃度の上昇¹や大気中ラドン濃度の上昇（神戸薬科大学）²があったと報告されている。また、東北地方太平洋沖地震では、「福島医科大学（福島市）の放射線施設内の排気モニターのデータが地震前のピークはピーク期間が長く、急激に減少した後、地震が発生した。」と報告されている³。

私達は倉敷鉦山坑内、千葉県において空気中のラドン濃度の連続観測を行っている。倉敷では、家庭用ラドン測定器SUN NUCLEAR CorporationのRadon Monitor, Modelを、千葉ではPylon社PMT-TEL静電捕集型低レベルラドンガス検出器（以後TELと略す）を用いている。TELはZnS(Ag)シンチレータと光電子増倍管から構成されている。しかし、 α 線を検出しているにも関わらず、その出力は連続スペクトルとなっている。その為、計数はディスクリレベルに依存し、カウントのシフトが起こることがある。他方、PINフォトダイオードは高感度ラドン検出器として開発され、スーパーカミオカンデにおいて使われてきている⁴。今回我々は、PINフォトダイオードを用いて、空気中のラドンを検出するラドン検出器を製作した。

PINフォトダイオードとして浜松ホトニクス社の未封止S3204-09を使用した。空気容器としてステンレス鍋、チャージ増幅器としてH4083、小型高圧電源モジュールとしてC4900-01、波形整形増幅器としてクリアパルス社の4419型、マルチチャンネルアナライザーとしてラボラトリーイクイップメント社のMCA-Lite、そして測定データ保存表示用にパソコンを使って、ラドン検出システムを製作した。マルチチャンネルアナライザーの出力は、鉦物ウランからラドン娘核種の²¹⁸Po and ²¹⁴Poの明確なアルファ線ピークを検出した。このピークは大きなピークシフトを示したが、白いセラミックの表面をカーボンテープで覆うことで克服した。このシステムにシリカゲルで除湿した大気を導入したところ、同じラドン娘核種のピークを検出し、強度の日変化を観測することができた。

参考文献

- 1) G. Igarashi, T. Saeki, N. Takahata, Y. Sano, K. Sumikawa, S. Tasaka, Y. Sasaki, M. Takahashi: Groundwater radon anomaly before the Kobe earthquake, *Science*, 269, 60-61, 1995
- 2) Yasuoka, Y. and Shinogi, M.: Anomaly in atmospheric radon concentration: a possible precursor of the 1995 Kobe, Japan, earthquake. *Health Physics*, 72, 759-761, 1997
- 3) 長濱裕幸, 安岡由美, 鈴木俊幸, 本間好: 東北地方太平洋沖地震(MW=9.0)前の大気中ラドン濃度異常について. *日本地震学会講演予稿集*, A32-09, 2011
- 4) 根本真知子, 田坂茂樹, 堀秀充, 奥村公宏, 梶原隆章, 竹内康雄: 静電捕集型超高感度空気中ラドン検出器の開発, *RADIOISOTOPES*, 46, 710-719, 1997.

キーワード: ラドン検出、大気、地震

Keywords: Radon detection, atmosphere, earthquake