

新潟自然科学館および福島医大における空气中ラドンの測定 (III)

小林恒夫、和田真一¹⁾

福島医大・物理、新潟大・医・保健学科¹⁾

Measurement of Atmospheric Radon in Niigata Science Museum and Fukushima Medical University (III)

Tsuneo Kobayashi and Shinichi Wada¹⁾

Fukushima Medical University, Niigata University¹⁾

はじめに

新潟自然科学館 (NSM) および福島医大 (FMU) において、空气中ラドン濃度の測定を約1年間行った。第1報¹⁾では、ラドン濃度の季節変動が両者で異なること、また、NSM においてはラドン濃度が FMU の 6 倍高く、大型霧箱中で頻繁に観測される線様飛跡の起源の1つとしての可能性を示唆している結論を得ている。第2報では、時系列解析²⁾を行った。今回は、気象データとの比較を行う。

方法

これまで報告してきたように、NSM および FMU に Pylon 社製ラドンモニタを設置し、1時間毎の濃度積算値を約1年間記録した。2001年から2002年にかけてのラドンの同時2点観測データと、気象台の観測による気象データ³⁾とを比較してみた。

以下の解析には S-Plus 6.0 日本語版⁴⁾ Release 4 を使用した。

結果

相関解析

ラドン濃度および気象データ(気圧、気温、湿度、風速)の1日ずつの平均値に対し、相関解析を行った。Pearson の積率相関係数および Kendall の順位相関係数を Table 1 に示す。

Table 1. Two types of correlation coefficients for radon concentration versus meteorological data at the Niigata Science Museum (NSM) and the Fukushima Medical University (FMU). For all analyses, the 24 hour data were averaged into one day.

Pearson's product-moment correlation

	#	Atmospheric Pressure	Temperature	Humidity	Wind Speed
NSM	215	+0.103 (p = 0.13)	-0.171 (p = 0.01)	-0.075 (p = 0.27)	-0.162 (p = 0.017)
FMU	335	+0.192 (p = 0.0004)	-0.139 (p = 0.011)	+0.075 (p = 0.17)	-0.479 (p < 0.001)

Kendall's rank correlation

	#	Atmospheric Pressure	Temperature	Humidity	Wind Speed
NSM	215	+0.103 (p = 0.02)	-0.058 (p = 0.20)	+0.010 (p = 0.82)	-0.125 (p = 0.006)
FMU	335	+0.110 (p = 0.003)	-0.127 (p = 0.0005)	+0.034 (p = 0.35)	-0.337 (p < 0.001)

Table 1 からわかるように、NSM・FMU とともに湿度との相関はなかった。Pearson の相関係数をみると、有意な相関があったものは、NSM においては気温と風速で、いずれも弱い負の相関であった。FMU においては気圧とは正の、温度と風速とはいずれも強い負の相関があった。Fig. 1 に NSM で最も相関の強かった風速との散布図を示す。

もちろん、気象データはいずれも屋外における観測結果である。NSM では休館日以外は換気システムが稼働していたが、あまり屋外の気象データとは相関がなかった。一方、FMU では外気を導入する換気システムが休日も含めて毎日稼働しており、屋外の気圧・気温・風速との強い相関がみられた。NSM の屋内ラドンの起源は外気よりは建材や地下から屋内への進入などが、FMU においては建材等からのラドンの起源が少なく換気による外気の影響を強く反映する結果となったものと考えられる。

また、温度に対する相関が NSM ではあまり強くないのは、NSM におけるやや変則的な季節変動¹⁾に関係しているのかもしれない。

時系列解析

第2報でも利用した 2002-04-17 ~ 2002-8-16 の 112 日間のラドン濃度およびそれに対応する気象データの、1 日ずつの平均値に対し時系列解析を行った。

NSM・FMU 共に気圧の変動からは 4.87 日周期の変動が顕著に得られ、これが気団の移動による変動と考えられる、新潟と福島は天気図的には近いので、同じ周期変動が現れたのであろう。この気団の移動周期と同じ周期変動を含むものは、NSM ではラドン濃度・湿度・風速、FMU ではラドン濃度・気温・湿度であった。

NSM では休館日の存在による 7 日周期が顕著であるが、気象データには 7 日周期は現れなかった(都会ではヒート・アイランド現象等により屋外の気象データに 7 日周期が現れることもある)。

FMU においてはラドン濃度のパワースペクトルは風速のものと類似の結果となった。風速とラドン濃度の負の相関はよく知られており、ここでも FMU では屋内の測定にも関わらず、屋外の大気の状態を色濃く反映する結果となっていることがよくわかった。

最後ながら、新潟自然科学館の方々には、ラドンモニタの設置をはじめとし、約 1 年間にわたり、様々なことでお世話になった。ここに謝意を表す。

参考文献

- 1) 小林恒夫、和田真一、岩見敏明、中川雅史: 新潟自然科学館および福島医大における空气中ラドンの測定, 医学物理 23 [Supplement 2] 第 85 回日本医学物理学会大会報文集, 291-294, 2003.
- 2) 小林恒夫、和田真一: 新潟自然科学館および福島医大における空气中ラドンの測定 (II), 医学物理 23 [Supplement 3] 第 86 回日本医学物理学会大会報文集, 230-233, 2003.
- 3) 財団法人気象業務支援センター <http://www.jmbc.or.jp/> より入手可能.
- 4) (株)数理システム <http://www.msi.co.jp/splus/>

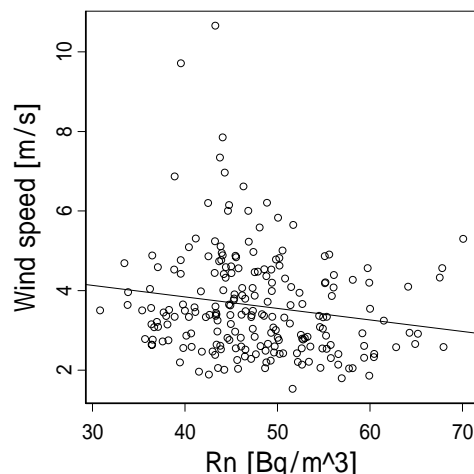


Fig. 1: Scatter plot of wind speed versus radon concentration at the Niigata Science Museum.