降雨によるラドンフラックス変動が広域大気中濃度に与える影響の数値解析

Numerical Analysis of the Effects of Radon Flux Variation
due to Rainfall to Atmospheric Concentration

*水谷 二千翔[1]，山澤 弘実[1]， 森泉 純[1]
名古屋大学[1]

降雨で生じる土壌間隙への浸水によって間隙中の高濃度のラドンが大気に押し出される現象をラドン散逸モデルに組み込み，降雨の影響を考慮したラドン散逸率を用いた長距離ラドン大気輸送シミュレーションを行った．従来法での計算値，本研究での計算値，実測値を比較し，大気中ラドン濃度の再現性を検討した．

キーワード：ラドン，散逸フラックス，長距離輸送，大気拡散モデル，降雨

1. 緒言 ラドンは大気汚染物質のトレーサーとして期待されている．しかし，ラドン長距離大気輸送モデルは，計算値における実測値の再現性が課題となっている．そこで本研究は，降雨により，土壌間隙中の高濃度ラドンが地表面に押し出される効果をラドン散逸モデルに組み込み，計算値の精度の向上を目的とした．

2. 方法 本研究で使用したラドン長距離大気輸送モデルは気象モデル WRF での気象計算とその結果及び，ラドン散逸率(Schery)[1] を入力データとする移流拡散モデル HIRAT[2] で構成されている．計算期間は 2012 年 9 月 15 日~2012 年 10 月 31 日とし，水平方向の計算領域は日本を含めたアジア域とした．また，HIRAT に入力するラドン散逸率は Schery のラドン散逸率(F_S〔Bq/m^2 s〕，降雨効果なし)と，式(1)で表される Schery のラドン散逸率に土壌ラドン濃度(C_R=10000 Bq/m^3)，降雨量(R〔m/s〕)に比例する土壌ガスの押し出し効果を考慮したラドン散逸率(F〔Bq/m^2 s〕，降雨効果あり)を用い，それぞれ数値シミュレーションを行った．

$$F = F_S + RC_R \tag{1}$$

3. 結果と考察 期間中の計算領域での平均降雨量は 28.8 mm/month，平均ラドン散逸率は 30.0 mBq/m^2 s であり，0.4 %増加した．計算期間での八丈島での計算値と実測値を図 1 に示す．降雨の考慮の有無での計算値の差は小さいが，10 月 18 日と 29 日で差が見られた．18 日の差は中国内陸部の降雨で生じたラドンと日本列島への低気圧の接近により，西日本での降雨の影響であった．また 29 日の差は朝鮮半島での降雨の影響であり，両ピーク共に，大陸での降雨の影響があった．このことから，大陸での降雨の影響が八丈島のラドン濃度に影響を与える可能性が示唆された．また HIRAT へ入力する降雨量計算値のタイミングは実測値と一致しているが，降雨量は過小評価していた．その結果，ラドン散逸率への降雨の影響を過小評価し，八丈島でのラドン濃度の増加が小さかった可能性が指摘される．

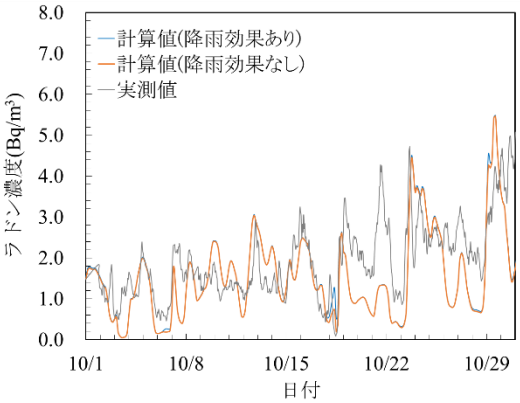

図 1. 10 月の八丈島でのラドン濃度変動

4. 結論 降雨の影響によるラドン濃度の計算値の差は八丈島では小さかった．しかし，大陸での降雨の影響によるラドンフラックスの増加が，八丈島のラドン濃度に影響を与える可能性を示唆した．また，本研究では降雨量の過小評価に加えて，土壌間隙水が増加し，土壌拡散が妨げられ，降雨後にラドン散逸率が減少する現象が組み込まれていないことが課題として残されている．また，局所域での大気中ラドン濃度についての影響は比較的大きいと考えられ，今後の検討課題である．

[1] Schery S. D., Wasiolek M. A., World Scientific, p 207-217 (1998).
[2]Hirao *et al*., J.Nucl.Sci.Tech, Sppl.**6**, p 166-172 (2008).

*Nichika Mizutani[1], Hiromi Yamazawa[1], Jun Moriizumi[1]
[1]Nagoya University

本研究は科研費基盤(B) 0H04321 による