P-10: 太郎坊におけるラドン・トロン娘核種の変動と気象との関係

鈴木康太[1]，三浦和彦[1]，永野勝裕[2]
1.東理大・理　2.東理大・理工

1.はじめに

近年，大気中の汚染物質の増加により環境問題は深刻になっている．そのため大気中の物質輸送を解析することは非常に重要であり，ラドンを用いた研究はこれまでも行われてきた．ラドンは発生源が陸上に限定され消失過程が放射性壊変以外持たないため，大陸起源の物質輸送のトレーサーとして有用である．

本研究では 2016 年夏季の太郎坊における山谷風影響下でのシミュレーション結果と観測結果の比較や気象データとの比較を行うことでローカルな大気輸送を解析する．

2.方法

本研究では富士山麓太郎坊(N35．330，E138．800，H1282m)にてラドン・トロン娘核種を測定し，2014 年 8 月～2016 年 8 のデータを解析した．Si 半導体検出器(ES-7267)を用い，装置上部のポンプより試料空気を吸引しフィルター上にエアロゾル粒子を捕集し，捕集した粒子に付着したラドンの娘核種が崩壊時に放出されるネルギーを測定した．

また，永野(東理大・理工)が計算をした太郎坊における由来別ラドン濃度シミュレーションの結果と，観測値との比較を行った．このモデルでは水平方向の格子間隔 0.5°×0.5°(約 50km)，鉛直方向は対流圏を 10 層に分割しているため，山谷風の影響は考慮されていない[1)]．

放射性物質であるラドンには主な崩壊系列としてウラン系列とトリウム系列の 2 種類が存在する．ラドン系列で α 崩壊するのは RaA，RaC'，トリウム系列は ThA，ThC，ThC'である．これらを合わせたものをラドントータルカウントと定義した．ラドンは主に遠距離輸送のトレーサーとして，トロンはラドンよりも近距離輸送のトレーサーとして用いるが，トロンのカウント数は非常に少ないため，本研究では扱いを慎重に行った．

3．結果・考察

太郎坊の 2014 年 8 月～2016 年 8 月における観測結果[2)3)]を月ごとにまとめたものを図 1 に示す．

平地のラドン濃度の季節変動はいくつか報告があり，冬に濃度が高く，夏にかけて濃度が低くなる季節変動を示し，大気の安定度が要因とされる[4)]．

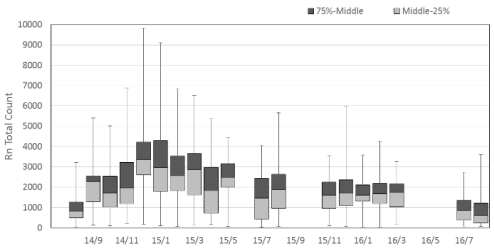

図 1 太郎坊におけるラドントータルカウントの経年変化

本研究でも平地と同様な季節変動を示したが，太郎坊では山谷風などのローカルな輸送やアジアなどからの遠距離輸送の影響もあるため，平地とは要因が異なると考えられる．要因の一つとしてエアマスの違いが考えられ，実際に調べた結果，2016 年 1 月に比べ 2016 年 8 月はアジア大陸由来のエアマスは少なかった．

次に，2016 年太郎坊夏季におけるラドンとトロンの観測結果を図 2 に示す．

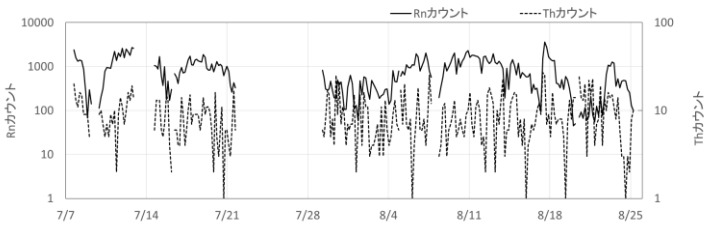

図 2　2016 年夏季太郎坊におけるラドン・トロンの変動

8 月 18 日はラドンカウントが急激に上昇している．このとき台風によりエアマスの由来が，海洋由来からアジア大陸由来に変化していることが確認できた．

次に山谷風のようなローカルな輸送の解析を行うため，シミュレーション結果と観測値の比較を行った．2016 年 8 月の太郎坊における観測結果とシミュレーション結果を図 3 に示す．尚，比較のため観測結果の値は補正係数をかけ濃度に換算している．

全体を通してシミュレーション値と実測値は一致している．しかし，8 月 6 日や 8 月 12 日など一致しないところもあった．シミュレーション値と実測値が一致しなかった 8 月 6 日の例を詳しく解析するため，ラドンの実測値と風向・風速の比較を行った．2016 年 8 月 4 日～8 月 11 日のラドンの実測値と風向・風速を図 4 に示す．

連絡先：鈴木康太（Kota SUZUKI） j2213061@ed.tus.ac.jp

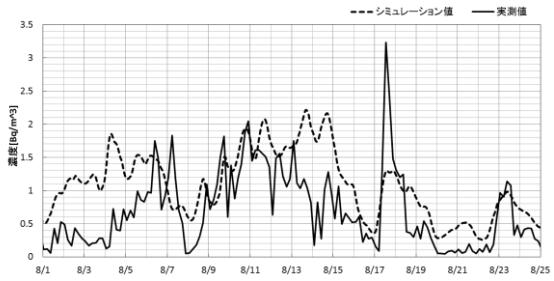

図3 シミュレーション(破線)と実測値(実線)の比較

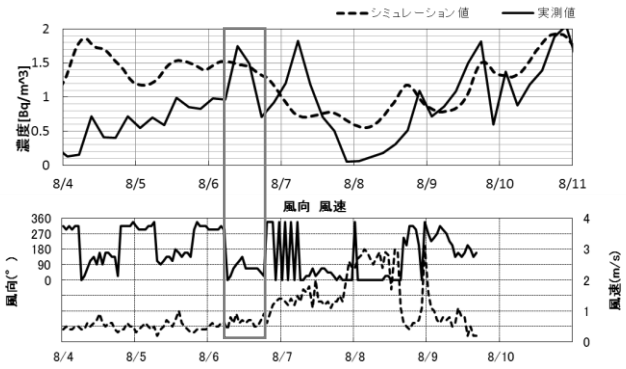

図4 ラドンと風向・風速の比較

8月6日昼間はシミュレーション値では減少しているが実測値は増加している. このとき風向は山風から谷風に変化し, 風速は安定でエアマスは一定であった. 谷風により山岳下部のエアマスが運ばれ, ラドンカウントが上昇したと考えられる. これはシミュレーションでは得られないローカルな輸送が見られたと考えられる.

8月7日も同様な変化を示しているが, ラドンカウント上昇時に山風であることから, 別の要因が考えられ, 更なる解析を行いたい.

次に, ラドンカウントの周期性について調べた. 太郎坊の2016年1月1日～1月7日におけるラドンカウントの変動を図5に示す.

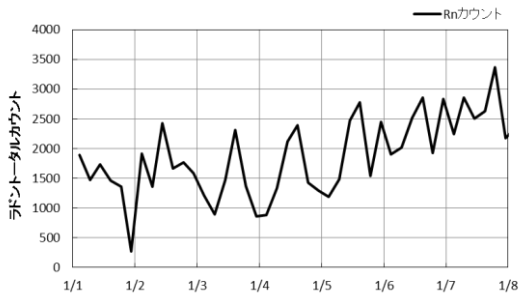

図5 1月1日～1月7日のラドンカウントの変動

この期間のラドンカウントは夕方から朝にかけて減少し, 日中上昇する変化が一日周期で起こっている. また風向についても調べた結果, ラドンと同様に1日周期で変化していることがわかった.

この期間の風向を昼夜別に調べた結果を図6に示す. 尚, ここで谷風は22.5°～202.5°, 山風は202.5°～22.5°と定義している.

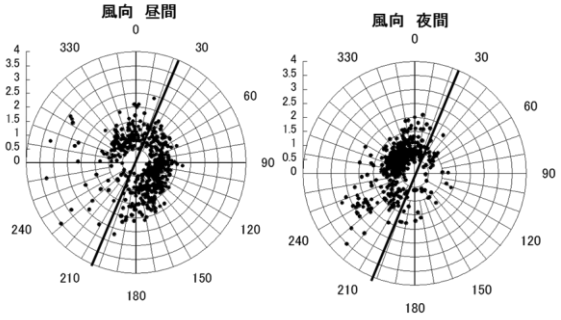

図6 夜間と昼間の山谷風の比較

この期間の風向は夜間に山風が優勢で, 昼間に谷風が多いことが分かった. このことから, 昼間は谷風により平野部から空気が輸送されることが原因でラドン濃度が増加したと考えられる.

4. まとめ

ラドンカウントの季節変化を調べた結果, 秋から冬にかけてラドンカウントが高く, 春から夏にかけてカウントが低くなる傾向があることが確認できた. また, この原因の一つとしてエアマス由来による影響もあることが確認できた.

シミュレーション値と実測値の比較を行うことで, 山谷風によるローカルな輸送を見ることができた.

ラドンが一日周期で変動している期間では風向も同様な周期性を示し, 風向がラドンカウントの変動に大きく関わっていることが分かった.

参考文献

1) 永野勝裕"夏期の富士山頂におけるラドンの起源"第2回山岳大気シンポジウム要旨集, p5-8, NPO 法人富士山測候所を活用する会
2) 横山慎太郎. "富士山頂と太郎坊におけるラドン娘核種の変動". 平成26年度 東京理科大学 卒業論文
3) 川口尚輝. "富士山頂, 太郎坊におけるラドン娘核種の変動とその特徴". 平成27年度 東京理科大学 卒業論文
4) 日本大気電気学会:大気電気学概論, コロナ社, p82-87, 2003