

飛騨高山サイトにおける大気中ラドン濃度の連続観測

*村山昌平、近藤裕昭、三枝信子（産総研）和田晃（気象大学校）石島健太郎（地球環境フロンティア）
松枝秀和、澤藤介（気象研）

1. はじめに

ラドン (^{222}Rn) は、半減期 3.82 日の放射性元素であり、土壌起源の物質輸送のトレーサーとして有用である。我々は、ラドンのこのような性質を利用して、複雑地形に位置する岐阜県高山市森林サイトにおける地表付近の物質輸送過程を明らかにし、当地で行われている CO_2 フラックス測定の高精度化をめざしている。本発表では、2007 年 7 月～12 月にかけて、当サイトにおいて大気中ラドン濃度の連続観測を行い、 CO_2 濃度や気象観測結果と比較解析を行ったのでその結果を報告する。

2. 観測方法

観測は岐阜県高山市の産総研冷温帯落葉広葉樹林サイトにおいて、2007 年 7 月 18 日～12 月 4 日に行われた。ラドン濃度の測定は、7 月 18 日～9 月 10 日及び 10 月 24 日～12 月 4 日は、尾根タワー（フラックスタワー）地上 27m 及び地上 1.3m（8 月 3 日以前は 2m）より、9 月 10 日～10 月 22 日は、尾根タワー地上 1.3m 及び谷筋に設置したタワー地上 1.2m より、それぞれ大気をポンプで吸引し、除湿およびフィルターによるエアロゾル除去を行った後、製作した通気式静電捕集法による 2 台のラドン濃度測定装置にそれぞれ導入して行った（装置の詳細については、和田等（2007）を参照）。解析には、当サイトにおいてルーチンで行われている CO_2 濃度、気象観測のデータを用いた。

3. 結果と考察

図に尾根タワーの各高度で観測されたラドン及び CO_2 濃度（1 時間平均値）の時間変動の例を示す。 CO_2 濃度は、細かな変動が見られるものの夕方～早朝高濃度、日中低濃度を示す、日周期的な日内変動を示している。一方、ラドン濃度は、23-24 日は CO_2 濃度と比較的似た変動を示しているが、他の期間は CO_2 濃度とは異なり、複雑な変動を示している。2006 年 11 月の気象研（茨城県つくば市）におけるラドン濃度の観測では、強風時を除き、夕方～早朝に高濃度、日中低濃度を示す、明瞭な日周期的な日内変動が見られた。気象データとの比較から、このようなラドン濃度の日内変動は、平坦地形である気象研においては、地表付近の大気安定度の日周期的な変動と対応した鉛直輸送過程の変動を強く反映していることが示唆された（村山等,2007）。高山サイトにおける複雑なラドン濃度変動については、このような大気安定度以外の要因も関係していると推察される。高山サイトにおけるラドン濃度の変動を解釈するために、風向との関係を調べたところ、低濃度が見られた 8 月 25 日早朝、27 日午前及び一時的な濃度減少が見られた 26 日早朝は、東寄りの風が吹いており、他の期間は主として西寄りの風が卓越していた。また、同様の関係は、図に示した以外の期間でも見られることがあった。高山サイトでは、複雑地形を反映して、局地的な山谷風が卓越しており、斜面を上る西寄りの谷風、斜面を下る東寄りの山風が現れやすい。観測が行われた尾根タワーでは、西寄りの谷風が吹くときには、斜面に沿って上る際に地表か

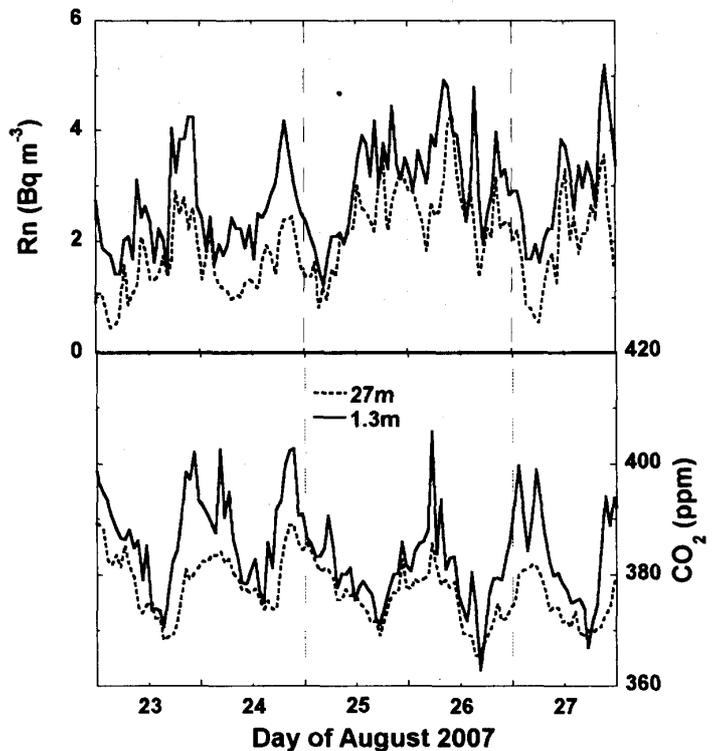
ら放出されたラドンを取り込んだ高濃度の気塊が輸送され、東寄りの山風が卓越する時は、上空の低濃度の気塊が下りてきているのかもしれない。一方、 CO_2 についても、このような輸送過程の影響を受けうるが、生物の光合成・呼吸活動による明瞭な CO_2 交換の日内変動の影響をより強く受けるため、ラドンの変動とは異なる変動を示すと推察される。また、尾根と谷の比較観測時の両地点間のラドン濃度差は小さく、東寄りの風の時に谷の濃度の方が高くなることがあったが、これは尾根から谷に向けて斜面に沿って下る際に地表から放出されたラドンを取り込み、その結果、谷で濃度が高くなっている可能性が考えられる。

以上の関係は、事例解析から得られた結果であり、実際、上述のような関係が成り立っていない場合もあり、さらに解析を進めて、変動要因を調べる必要がある。また、これらの観測結果を用いて、数値シミュレーション結果と比較し、輸送モデルの改良を行って、当サイトにおける物質輸送過程評価の高精度化を進めていきたい。

謝辞 本研究を進めるに当たって、岐阜大学の田阪教授に貴重な助言を頂いた。装置の濃度校正では名古屋大学の飯田教授および森泉助教に、装置の製作では JANS 社の工藤氏にそれぞれご協力を頂いた。ここに記して謝意を表したい。本研究は科研費(17201009)の助成を受けたものである。

参考文献

村山他(2007)日本気象学会 2007 年春季大会予稿集、P211
和田他(2007)日本気象学会 2007 年春季大会予稿集、P210



図：(上図) 高山サイトの尾根タワー地上 27m（点線）及び 1.3m（実線）におけるラドン濃度の時間変動の観測例。(下図) 上図と同様。但し、 CO_2 濃度に関するもの。