

飛騨高山サイトにおける大気中ラドン及びCO₂濃度の観測

*村山昌平、近藤裕昭（産総研）三枝信子（国環研）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、澤庸介（気象研）

1. はじめに

我々は、ラドン(²²²Rn)の土壤起源の物質輸送のトレーサーとしての有用性を利用して、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CO₂フラックス測定の高精度化をめざしている。今回は、斜面下降流によるラドン、CO₂の流出及び両者の濃度変動の季節による違いについて考察を行った。

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～12月及び2008年5月以降に行われた。ラドン濃度の測定は、尾根タワー及び谷筋タワーに設置された各インレットより大気をポンプで吸引し、通気式静電捕集法によるラドン濃度測定装置にそれぞれ導入して行った。解析には、当サイトのCO₂濃度、気象観測データを用いた。

3. 結果と考察

図1aに両タワーの地表付近で観測されたラドン及びCO₂濃度の時間変動の例を示す。前回の発表で示したように（村山等, 2008）、CO₂濃度は、生物活動を反映した日周期的な日内変動を示すが、ラドン濃度は、風向に依存した複雑な変動を示す。図中では、斜面下降風が卓越した（図1b）10月9日早朝及び10月10日早朝には、尾根タワーでは上空大気の流入によりラドン濃度は減少するが、谷筋タワーでは斜面下降時に土壤から放出されるラドンが気塊に取り込まれため、濃度増加が見られる。斜面下降風時には、地表付近の濃度は尾根に比べて谷筋で高くなっていることになるが、CO₂の濃度差も類似の変動パターンを示している（図1b）。図2に2008年8月下旬～11月中旬の光合成の影響がない夜間の両濃度差の関係を示す。両者の間には顕著な正の相関が見られ、CO₂についても斜面下降流により、流出が起きていることが示唆される。前回の発表では、10月9日早朝の例について、収支式より、ラドン・CO₂の流出量を試算したが、発表時には、他の例についても計算を行い、斜面下降流による流出のCO₂収支への寄与を見積もり、報告する予定である。

一方、図3に示すように、厳冬期には生物活動が弱まり、CO₂濃度の日内変動は不明瞭になり、振幅も図1aの時期と比べて大幅に縮小しているが、ラドンについては、同程度の振幅の変動が見られ、濃度も同程度である。この期間も、ラドン濃度変動の上述の風向依存性は概ね成り立っていた。この期間、積雪は50cm以上あり、雪面からのラドン放出が抑制されている可能性があるが、その効果は小さいのか、あるいは落葉により森林系外から大気の流入が起り易くなり、標高の低い積雪の少ない場所からラドンが供給されているのかもしれない。また、強風時には土壤から放出されたラドンが拡散され、地表付近の濃度増加が抑制される傾向が、一般に見られるが、1月14日～15日には、風速の増大に伴い濃度の増加が観測され、同様の例が他の期間にも見られた。15日0時にサイト上

空1500mを起点とした後方流跡線解析結果によると、3日以内に大陸上の対流圏下層に達しており、大陸起源の高濃度ラドンの気塊の長距離輸送による濃度増加の可能性が示唆されたが、今後定量的な評価が必要である。

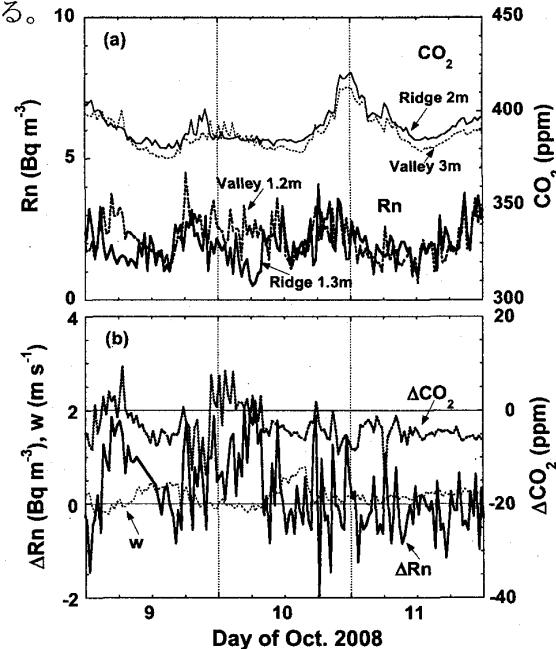


図1. (a)尾根・谷筋タワー地表付近のラドン・CO₂濃度及び、(b)両タワー間の濃度差(谷筋-尾根)及び尾根タワー25mにおける鉛直風速(w)の観測例。

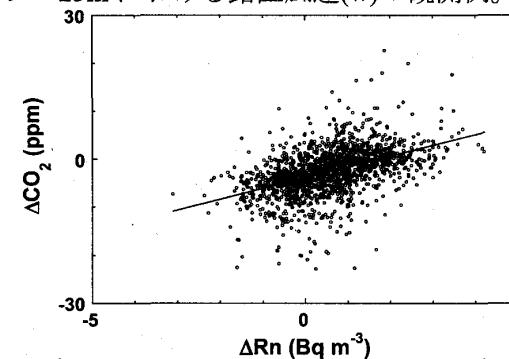


図2. 夜間のラドン・CO₂の両タワー間（谷筋-尾根）の濃度差の相関。

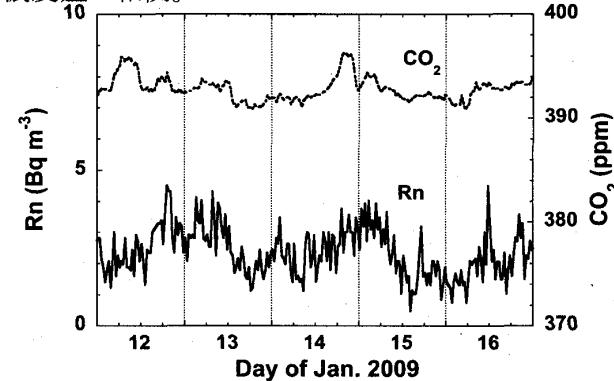


図3. 厳冬期の尾根タワー1.3mにおけるラドン・CO₂濃度の変動。

謝辞 本研究は科研費(17201009)の助成によるものである。

参考文献 村山等(2008)日本気象学会2008年秋季大会予稿集、C361