

冷温帯ブナ成熟林における土壌呼吸速度の温度依存性の推定

Soil respiration rates and its temperature sensitivity in a cool-temperate old growth beech forest in relation to stand structure

○西村 貴皓(筑波大院・生命環境), 飯村 康夫(岐阜大・流域圏), 井田 秀行(信州大・教育)
廣田 充(筑波大・生命環境系)

【背景・目的】

遷移後期に形成される成熟林には炭素吸収源としての機能はないと考えられてきた。しかし、十分に成熟した森林であっても依然として炭素吸収能力があるという報告が相次いでおり、その真偽を確認するべく成熟林での炭素循環研究が注目されている。

成熟林における炭素吸収能力を明らかにするためには、森林の様々な CO₂ フラックスを詳細に把握する必要がある。その中でも私は森林の土壌表面から放出される CO₂, すなわち土壌呼吸に着目した。土壌呼吸とは、植物地下部の呼吸と土壌中の従属栄養生物の呼吸の総和を指す。この土壌呼吸は森林生態系からの CO₂ 放出量の約半分を占めるという報告もあり、生態系を特徴づける重要なフラックスの一つと言える。そこで、成熟林における炭素循環を解明する一部分として、私は土壌呼吸による CO₂ 放出量の把握を目的として研究を行なっている。

しかしながら、成熟林においては、同一林内に環境が大きく異なる地点が混在しているという特徴があり、森林全体の土壌呼吸量の正確な推定を困難にしている。そのため、成熟林における環境の空間的不均一性と、土壌呼吸量の空間的不均一性の関係の解明が重要となっている。

昨年度までの研究で、私は、土壌表面から一日あたりの土壌呼吸量が空間的に大きくばらつくことや、土壌呼吸量と植生構造の間には関連があることを明らかにしてきた。具体的には、樹冠の大きく空いたギャップでは、樹冠の閉じた林分よりも土壌呼吸量が小さいという傾向が見られた。一方、林内の環境要素である土壌温度についてはギャップのほうが平均としてはやや高く、また日変動も激しいことが観察された。先行研究において土壌温度は土壌呼吸速度に正の影響を与えることが知られているが、平均温度のより高いギャップ区の方が土壌呼吸量は小さいということを踏まえると、土壌温度と土壌呼吸速度の関係は林内で異なっている可能性が考えられる。この真偽を明確にすることは土壌呼吸量のより正確な把握に欠かせないと考えられる。そこで本研究では、同一林内における特徴的な環境を対象として、土壌呼吸速度の日変動や温度依存性を明らかにする事を目標とした。

【方法】

調査は長野県志賀高原カヤノ平で行なった。調査地の森林はブナ(*Fagus crenata*) が優占する成熟林である。この森林はギャップ-モザイク構造が顕著であり、大径木が倒れたことで樹冠の空いたギャップ構造や、樹冠を覆われた地点などが混在している。この林内に既に設置してある固定調査区(100 m 四方 1 ha, モニタリングサイト 1000 に登録済) にて、特徴的なギャップ区と、大径木に樹冠を覆われた地点(以下成熟区と呼ぶ) にて土壌呼吸の測定を行なった。測定は自動開閉式のチャンバーシステムを用いて、赤外線ガスアナライザ(IRGA)を用いた密閉チャンバー法にて行なった。2013年8月と9月のそれぞれに1回ずつ、2日間、4日間の連続測定を行なった。土壌呼吸速度の測定と同時に、表面下5 cmの土壌温度の測定も行なった。

【結果】

ギャップ区、成熟区のそれぞれにおいて土壌呼吸速度の日変動が観察された。これは、土壌呼吸速度に強く影響する土壌温度が日変化するためであると考えられる。一方で、土壌呼吸速度の土壌温度依存性は、月ごと、地点毎で異なる結果となった。この結果から、同一林内における土壌呼吸量のばらつきの要因の一つに温度依存性が挙げられることが示唆された。時間や土壌温度に対する変動特性の詳細については、現在解析中である。