

## 成熟林では林冠構造によって土壤呼吸の日変化の制御要因が異なる —カヤノ平ブナ林における研究—

○西村貴皓(筑波大 生命環境), 飯村康夫(滋賀県立大 環境科学), 井田秀行(信州大 教育),  
廣田充(筑波大・生命環境系)

### 【背景・目的】

成熟林での炭素収支が注目されている。それは、十分に成熟した森林であっても依然として炭素吸収源としての機能を持つという報告が相次いでいるためである。そこで、私は成熟林の炭素循環について特に成熟林に特徴的な植生構造である「ギャップ-モザイク構造」に着目して研究を行っている。成熟林には、大径木が倒れた際などに作られる樹冠の空いたギャップ構造が顕著に見られ、同一林内においても地点によって環境が大きく異なっている。この結果として、同一の成熟林内でも地点によって炭素循環の特徴が異なる可能性がある。この可能性を検証することは、成熟林全体での炭素吸収能を評価する上でも重要である。

炭素循環に含まれるフラックスのなかで、私はまず土壤呼吸に着目した。土壤呼吸とは、植物地下部の呼吸と土壤中の従属栄養生物の呼吸の総和を指す。この土壤呼吸は、森林生態系からの CO<sub>2</sub> 放出量の約半分も占めるとされ、森林生態系の CO<sub>2</sub> 吸収においても重要な役割を担っている。以上を踏まえ、成熟林の植生を含めた環境の不均一性が土壤呼吸に及ぼす影響の解明を目的とした。

昨年度までの研究で、成熟林では土壤呼吸速度の空間的不均一性が大きいこと(3 大学連携事業 2011 年度年次報告会) 植生構造のなかでも特に林冠構造の大きく異なる二地点間において、土壤呼吸速度の日変化パターンが異なる可能性を明らかにしてきた(同 2013 年度報告会)。しかし、日変化パターンが異なっている原因は未だ明らかとなっていない。そこで本研究では、林冠構造の異なるそれぞれの地点での土壤呼吸速度の日変化の制御要因の解明を目的とした。

### 【方法】

調査は長野県志賀高原カヤノ平で行った。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、樹冠を覆われた地点(以下成熟区)にて土壤呼吸の測定を行った。

土壤呼吸の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(GMP343, Vaisala)を用いた密閉チャンバー法にて行った。日変化を観測するために、一度の測定で2~4 日間の連続測定を行った。土壤呼吸の測定は2014 年 6 月から9 月の間に合計5 回行った。

各測定地点の環境要因として、土壤温度(深度 5 cm) および土壤水分率(深度 15 cm)に加えて、林床に届く光による影響を評価するため、地上 1 m の光量子密度の観測を2014 年 6 月から10 月の期間行った。

### 【結果】

ギャップ区および成熟区の両地点において、土壤呼吸速度の日変化パターンが観測された。測定した環境要因と土壤呼吸速度の関係を解析したところ、成熟区においては土壤温度のみで土壤呼吸速度を高精度に説明することができた。一方で、ギャップ区では土壤温度による推定に比べ、土壤温度に加えて光量子密度を考慮したほうがより高精度に推定できることが明らかとなった。つまり、ギャップ区においては土壤温度だけでは説明できない土壤呼吸速度の日変化を光量子密度によって説明できたと言えるだろう。以上の結果から、成熟林では林冠構造によって土壤呼吸の日変化の制御要因が異なることが示唆された。