

大規模攪乱後のカラマツ林跡地におけるチャンバー法を用いた炭素収支の

評価

環境資源学専攻 地域環境学講座 生態系情報学 東 健太

1. はじめに

炭素吸収源として大きな役割を果たしている森林生態系に関して、近年、人為攪乱や自然攪乱による炭素吸収機能の変化が注目を集めている。本研究では、大規模攪乱後のカラマツ林跡地において、チャンバー法により生態系の CO₂ フラックスを連続観測し、観測サイトの炭素収支を生態系構成要素ごとに評価した。

2. 方法

1) 調査方法 自動開閉式チャンバーシステムを用い、裸地区、植生区、切株区および高木区(シラカンバ)において、2013~2014年にCO₂フラックスを連続観測した。測定システムは赤外線CO₂分析計(LI-820, LI-COR)、コントロールボックス、コンプレッサーおよび透明PVC製チャンバー(底面積0.81m²)13台で構成されている。各チャンバーは、順次、200秒間閉鎖し、1時間ごとに一連の測定が終了する。正味生態系CO₂吸収量(NEP)は、生態系光合成量(GPP)と生態系呼吸量(RE)の差となる。植生区と高木区では、夜間のNEP(REに相当)と温度及び土壌水分との関係式を用いて昼間のREを推定し、NEPからGPPを算出した。裸地区と切株区では、光合成が行われないため、CO₂フラックスはREとなる。

2) 炭素収支の評価 本サイトの地表は、裸地であるか非高木植生に被覆されているかのどちらかであるとした。裸地区と植生区で得られた単位面積当たりの炭素収支を、植被率調査で求めた裸地面積と植生面積の比で重み付けした。一方、根株と高木植生は、サイト全体に点在しているため、根株1個当たりの炭素放出量、葉乾重1gあたりの炭素吸収量を計算し、サイトの単位面積当たりの根株数と葉乾重をそれぞれ乗じることで単位面積当たりの炭素収支に変換した。これらの和を観測サイトの非積雪期間の炭素収支とした。積雪期においては、REと地温及び土壌水分との関係式から、REを推定した。また、純一次生産量(NPP)は土壌呼吸量に占める微生物呼吸量(RH)の割合を80%と仮定し、NEPにRHを加えることで算出した。

3. 結果と考察

観測期間における下層植生、裸地面の炭素収支を調べた結果、下層植生のGPP、REの年次変化は生物量調査によるNPPの年次変化と変化の傾向が一致した。また、優占種がエゾイチゴからオオアワダチソウに変化したことでGPPのピークの時期が変化した。NEPの年間値は2013、2014年で-189 gC m⁻² year⁻¹、-81 gC m⁻² year⁻¹と推定され、攪乱後9~10年経過しても炭素ソースであることが分かった。また、2013、2014年のNPPの年間値は109 gC m⁻² year⁻¹、228 gC m⁻² year⁻¹と推定された。攪乱後7~10年の4年間で下層植生の寄与が減り高木類の寄与が増加したものの、攪乱前(781 gC m⁻² year⁻¹)と比べて炭素吸収能力が未回復であることが分かった。チャンバー法を用いてNPPを推定するには、土壌呼吸量に占める微生物呼吸量の割合を正確に把握する必要がある。