

カラマツ人工林の間伐による土壌呼吸量及び炭素収支の短期的変化

○風戸恵津子¹(筑波大・生命環境科学)、東照雄¹、茂木もも子¹、原田徹¹、田村憲司¹、上條隆志¹

【背景・目的】

地球温暖化の対策として京都議定書が1997年12月に制定され、日本では二酸化炭素を基準年(1990年)比の6%削減する目標が立てられている。この達成に向けて、二酸化炭素の森林による吸収促進のため2007年からの6年間で330万haの間伐の実施が目標とされている。しかしながら、既存研究では地温の上昇に伴う土壌呼吸量の増加が確認されており、間伐を行った際の急激な林内環境の変化によって森林が炭素吸収源ではなく炭素放出源となることが懸念されている。そこで、本研究では日本の冷温帯の代表樹種であるカラマツ林において、間伐施業直後の土壌呼吸をはじめとする炭素収支の変化を明らかにすることを目的とした。

【方法】

長野県に位置する筑波大学川上演習林の40年生カラマツ林(立木個体数129本、林床植生はミヤコザサ)を研究対象地とした。2011年9月に斜面上部(20×35m)にて間伐を実施した(材積間伐率35%)。調査区内の10地点(間伐区、非間伐区それぞれ5地点)を選定し、ACEステーション(Bioscientific, co. LTD)を用いて5分間の土壌呼吸量と土壌温度の測定を2009年11月より行った。また、同地点におんどとりjrを埋設し、1時間ごとの地温データを測定した。2009年、2011年にカラマツの毎木調査を行い、炭素固定量を算出した。

【結果と考察】

森林の炭素収支は、土壌呼吸を炭素放出フラックス、カラマツ・ミヤコザサによる固定を炭素吸収フラックスとして、その差から求めることができる。

本調査地でも既存研究と同様に、呼吸量が地温と正の相関を持ち、以下の式で表された。

$$SR = A \exp(BT)$$

SR: 土壌呼吸量(mgCO₂/m²/hour)

A, B: 定数 T: 地温(°C)

間伐前の年間の土壌呼吸量を2009年11月～2010年10月を間伐2年前、2010年11月～2011年10月を間伐1年前として計算すると、それ

ぞれ3.67～4.84t-C/ha/year, 3.17～4.14t-C/ha/yearとなった。一方、カラマツによる固定は毎木調査の結果から1.45～1.5t-C/ha/year、ミヤコザサによる固定は西村の実験(1999)より1.18t-C/ha/yearであり、間伐前の炭素収支は、間伐2年前で-2.04～-1.00t-C/ha/year、間伐1年前で-1.36～-0.72t-C/ha/yearと計算された。

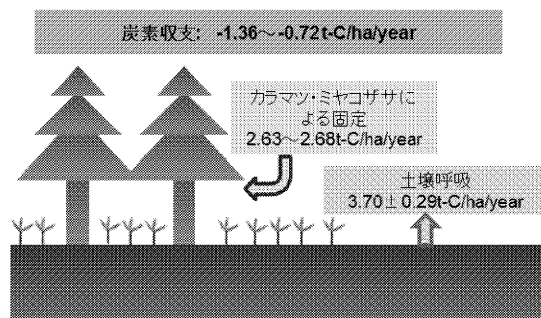
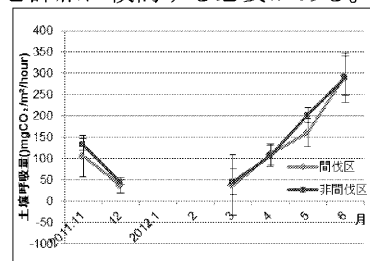
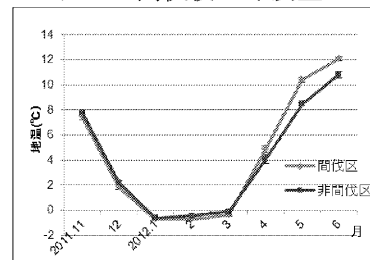


図1: 間伐1年前の炭素収支

間伐後、間伐区と非間伐区を比較した場合、土壌呼吸量には現在までのところ有意な差は認められなかった。一方、地温では5月、6月の測定で間伐区のほうが非間伐区と比較して高くなった(p<0.05)。これはカラマツの出葉による光環境の差異が表れたためと考えられる。土壌呼吸量に及ぼす間伐の短期的影響については、今後得られる夏期のデータなどを詳細に検討する必要がある。



グラフ1: 間伐後の呼吸量



グラフ2: 間伐後の地温