

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 17 日現在

機関番号：17601

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2009～2013

課題番号：21580184

研究課題名(和文) 伐採後の林地残材のバイオマス資源としての収穫が植栽木の成長に与える影響

研究課題名(英文) Residues of tree harvest affect growth of planted seedlings

研究代表者

高木 正博(Takagi, Masahiro)

宮崎大学・農学部・准教授

研究者番号：70315357

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,200,000円、(間接経費) 1,260,000円

研究成果の概要(和文)：林地残材のバイオマス利用のための収穫が苗木の成長に及ぼす影響を明らかにすることが本研究の目的である。宮崎大学農学部附属田野フィールド(演習林)において、平成23年春に伐採跡地にヒノキを植栽したのち、伐採作業に伴い発生した枝葉を総て取り除く対照区と枝葉をすべて残した区の2つの処理区を設定した。

苗木の相対成長量は枝葉散布区のほうが有意に小さかった。土壌水は全有機炭素濃度は枝葉散布区のほうが高く、全窒素濃度は逆に低かった。土壌窒素無機化速度は枝葉散布区の方が低い可能性が示唆された。枝葉散布区では窒素飢餓が状態になっていたと考えられる。

研究成果の概要(英文)：The object of this study is to clarify that the effect of residue removal that is produced by tree harvest on growth of planted seedlings. The study was carried out at the Miyazaki University Forests. In 2011, a treatment plot and a control plot were established where seedlings were planted. In the treatment plot, residues (needles and branches) was scattered; in the control plot, residues was removed.

Height growth of seedlings in the treatment plot was lower compared to that of the control plot. In the treatment plot, concentration of total carbon was higher, but that of nitrate was lower. Nitrogen mineralization rate might be decreased in the treatment plot. It is suggested that nitrogen starvation might be brought about the lower seedling growth in the treatment plot.

研究分野：農学

科研費の分科・細目：森林科学

キーワード：林地残材

1. 研究開始当初の背景

・近年、林地残材のバイオマス資源としての利用が検討されている。
 ・しかし森林生態系は基本的に自己施肥系である。枝葉に含まれる養分量は年養分吸収量の3～5倍(戸田 2004)。
 ・したがって、収穫(主伐)時の残材の持ち去りは再造林後の苗木の成長を抑制するかもしれない。
 ・一方で、Takahasi and Ikeda (1994)はスギの継代造林時の枝条の除去と散布は苗木の成長に影響しなかったとしている。

2. 研究の目的

本研究は、ヒノキの継代造林時において枝条を除去と散布した処理区を設定し苗木の成長と土壌養分を比較した。

3. 研究の方法

<試験地>

・試験は宮崎大学農学部附属田野フィールド(演習林)内の、標高 160 m、土壌は褐色森林土(BD~BD(d))、基岩は四万十層群砂岩、南向き斜面、傾斜 30 度の場所で行った。
 ・2010年夏に95年生ヒノキ人工林を皆伐し、2011年3月に3年生ヒノキ苗木を1.8m間隔で植栽。
 ・伐採前のA層の炭素濃度は10.8%、窒素濃度は0.62%、C/N比は17であった。

<方法>

・処理

16本の苗木を含む10m四方のプロットを2つ等高線方向に隣接して設定し、植栽直後に散布区はヒノキの枝条(枝打ちされたもの)を乾重で0.4 kg/m²散布。除去区はプロット内の残材をすべて除去。

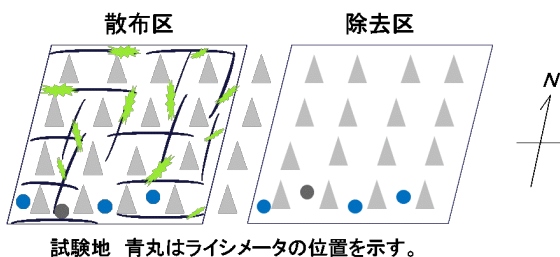
・植栽苗の成長

苗高を2011年6月、2012年3月、2012年12月および2014年2月に測定。



散布直後の様子 左: 散布区 右: 除去区

図1 試験地の様子



試験地 青丸はライシメータの位置を示す。

図2 試験地の模式図

・土壌通過水の成分濃度

A層通過水をテンションフリーライシメータで各4カ所ずつ、降水ごとに採水。有機炭素と全窒素の濃度を燃焼式全炭素窒素分析計で、リン酸濃度を比色定量で、K⁺、Ca²⁺、NH₄⁺、およびNO₃⁻の濃度をイオンクロマトグラフィで測定。

・土壌窒素無機化速度

レジンコア法(平井・森貞 2007)により測定。2012年8月から12月までの4ヶ月間。プロットに隣接して散布区画と除去区画を再設定し、各5カラムずつを培養。

4. 研究成果

・苗木の成長

苗高は除去区の方が大きくなった(図3)。1年目から3年目の苗高の差は有意(p<0.01)であった。年間成長率の差は1年目と2年目は有意(p<0.01)であったが3年目は有意では無かった(p=0.43)。

・土壌窒素動態

土壌カラム内の硝酸態窒素生成量(硝化速度)と窒素無機化速度の処理区間の差はばらつきが大きく有意では無かった。ただし除去区の方が硝化速度と窒素無機化速度は大きい(図4)。

・土壌水成分

サンプリング日を反復測定要因とした分散分析によると、NO₃⁻、Ca²⁺、有機炭素と全窒素は処理区間で差が有意であった(p<0.001)。有機炭素(DOC)は除去区の方がほぼ常に低濃度であったが、窒素(TNとNO₃⁻)は除去区の方が高濃度であった。Ca²⁺の挙動はNO₃⁻の溶脱に伴っていたと考えられる(図5)。

・考察

予想とは反対であった。林地残材を除去した方が;

苗木の樹高成長が良かった、
 土壌水中の窒素分が多かった、
 窒素無機化速度が大きいかもしれない。

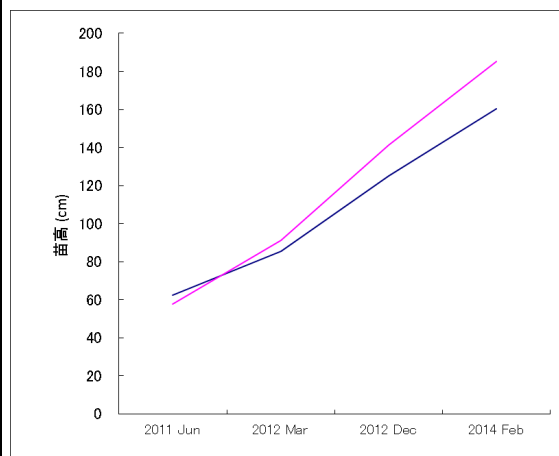


図3 苗高の推移(赤; 散布区、青; 対照区)

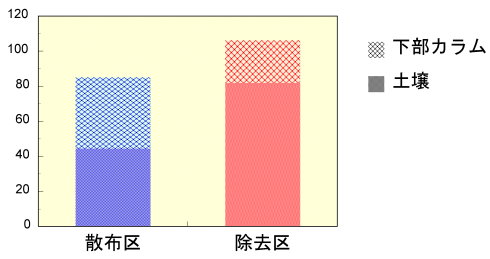


図4 土壌の窒素無機化速度
(縦軸は $\text{mg kg}^{-1} 4\text{month}^{-1}$)

林地残材の除去は土壌への窒素の供給量が減少させたはずなのに、このような結果になった理由は、林地残材の散布は窒素供給量を増加させていたはずだが土壌中で窒素の不働化 (= 窒素飢餓) が起きていたからかもしれない。苗木の成長は年間成長率の差は無くなってきているので、今後は苗高の差も無くなっていくのかもしれない。

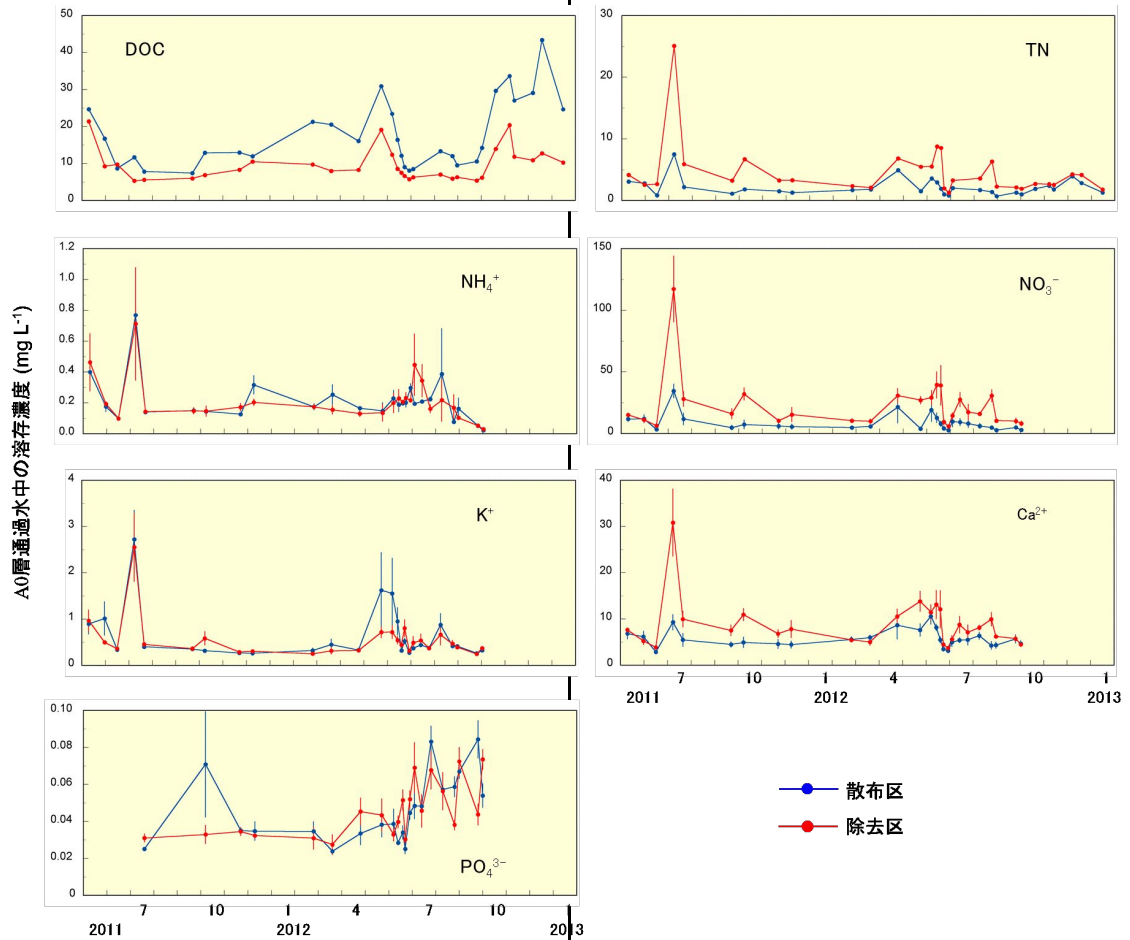


図5 土壌水分中の養分濃度

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表](計2件)

西山史恵・高木正博 「林地残材の有無が植栽苗の成長と土壌養分に与える影響」
2012年10月 第68回九州森林学会(熊本市)

高木正博・西山史恵 「林地残材の散布がヒノキ苗木の初期成長に及ぼす影響」
2013年3月 第124回日本森林学会大会(盛岡市)

6. 研究組織

(1)研究代表者

高木 正博 (Takagi, Masahiro)

宮崎大学・農学部・准教授

研究者番号：70315357

