

スギ無下刈り試験地におけるフォローアップ調査について

九州森林管理局 森林技術・支援センター 一般職員 山形 良平
 森林技術普及専門官 釜 稔

1 課題を取り上げた背景

九州森林管理局では持続可能な林業の確立、とりわけ造林コストの低減を目的として、関係機関と協力して技術開発に努めています。特に、下刈りの省力化はコスト低減と労働力確保の観点から重点的に取り組んできているところです。

本報告では、過去に設定したスギ無下刈り試験地について、現在の生育状況を調査・検証し、下刈りや除伐の必要性、林地条件との関係等について取りまとめました。

2 試験地の概要

- (1) 場 所 宮崎県宮崎市去川国有林
- (2) 面 積 0.27ha
- (3) 標 高 150m
- (4) 土壌型 Bc 型
- (5) 前生樹 スギ 62% ヒノキ 32% 広 6%
- (6) 調査プロットの配置は図-1のとおり。

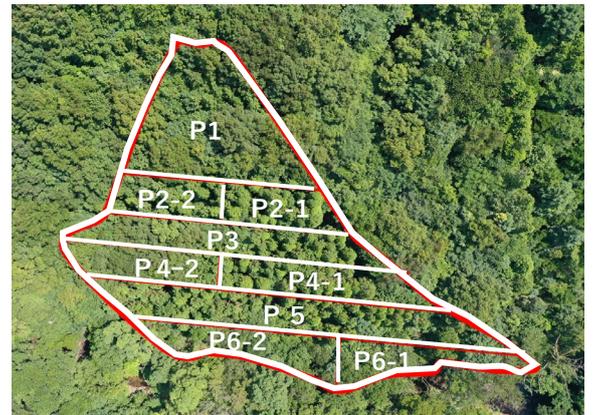


写真 1. 試験地の上空写真

3 取組の経過

(1) 過去の調査結果

表 1 は平成 19 年度のプロット別生育状況（根元径、胸高直径、樹高、枯損率）を表しており、要約すると次のとおり。

ア 本試験地では、5 年間無下刈りでもスギ苗木はおおむね生存した。

イ 無下刈り区は、下刈り区に比べて成長は遅く、広葉樹との競合を考慮して一部で除伐を実施することとした。

ウ 施業にあたっては、完全な無下刈りではなく、下刈り回数削減（2～3 年実施）と適期の除伐実施等を推奨している。

エ 土地条件による成長への影響があった。

(2) フォローアップ調査

調査終了から 13 年目の生育状況について調査・検証しました。

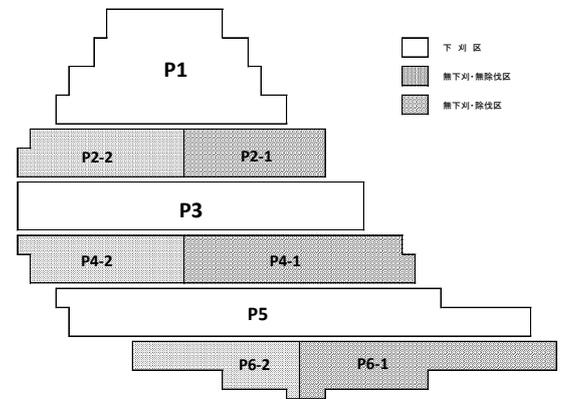


図 1. 試験地配置図

プロット	根元径 cm	胸高直径 cm	樹高 m	枯損率 %
P1 下刈り	4.4	2.1	2.24	1.3
P2-1 無下刈り：除伐	3.9	2.1	2.28	1.1
P2-2 無下刈り：無除伐	2.5	1.5	1.84	3
P3 下刈り	6.3	4.2	3.70	3
P4-1 無下刈り：除伐	4.4	2.7	2.74	0
P4-2 無下刈り：無除伐	2.5	1.5	1.97	5
P5 下刈り	6.8	5.1	4.41	3
P6-1 無下刈り：除伐	2.5	1.6	1.85	2
P6-2 無下刈り：無除伐	1.9	1.3	1.74	1.5

表 1. 平成 19 年度プロット別生育状況等

4 フォローアップ調査の結果

(1) プロット別生育状況

令和2年度のプロット別生育状況は表2のとおりです。

プロット別ではプロット3、4-1、5の成長が良好で、これらは全て斜面中腹部に位置しています。

プロット	根元径 cm	胸高直径 cm	樹高 m	枯損率 %
P1 下刈り	—	9.1	9.2	2.9
P2-1 無下刈り：除伐	—	7.7	6.7	6.9
P2-2 無下刈り：無除伐	—	2.4	2.9	5.7
P3 下刈り	—	12.6	13.0	2.3
P4-1 無下刈り：除伐	—	11.7	12.8	2.4
P4-2 無下刈り：無除伐	—	2.0	2.7	6.9
P5 下刈り	—	12.8	13.3	1.7
P6-1 無下刈り：除伐	—	6.7	6.9	6.0
P6-2 無下刈り：無除伐	—	4.9	5.7	8.5

表2. 令和2年度プロット別生育状況

(2) スギの保育作業別生存率

スギと広葉樹の生存本数 (ha 換算) の推移を図2に示しました。

平成19年度から令和2年への変化に注目すると、無下刈り、除伐なしの区は、スギの生存本数の減少、広葉樹の侵入が顕著です。

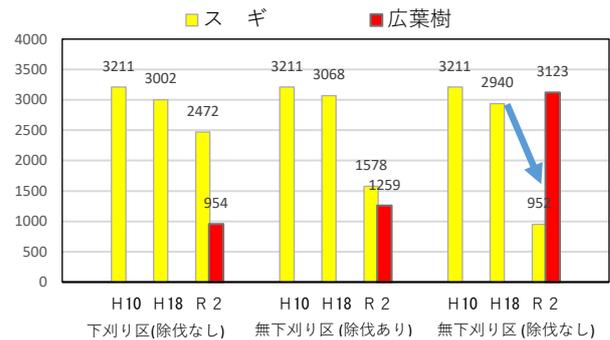


図2. スギ、広葉樹の生存本数 (本/ha)

また、スギの生存率を保育方法別 (図3) に時系列で見ると、下刈り区は全プロットが緩やかに減少しますが、無下刈りで除伐なしの区は全て著しく低下しています。このような中で、無下刈りで除伐を実施した区については中腹部のプロット4-1だけが高い生存率を示しました。

更に、各プロットのNL別蓄積 (ha当たり換算) を図4に示しました。

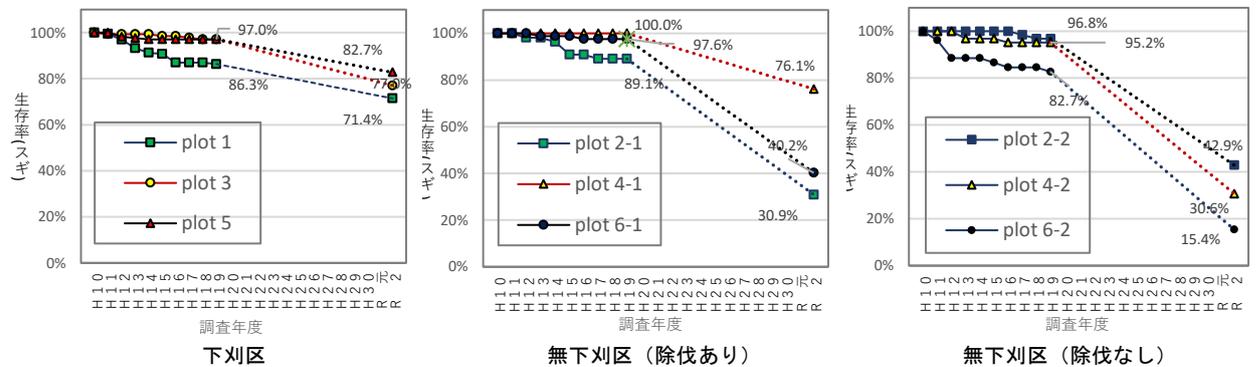


図3. スギ保育方法別、プロット別生存率

下刈り区でスギの成長が良いのは、斜面中腹のプロット3と5です。これに対し、斜面上部のプロット1の蓄積は低く、3分の1程度でした。

無下刈りで除伐をした斜面中腹部のプロット4-1は、下刈り区と同程度(7~8割)の蓄積でしたが、斜面上部と下部の蓄積は低く、スギは成林しているとは言い難い状況でした。

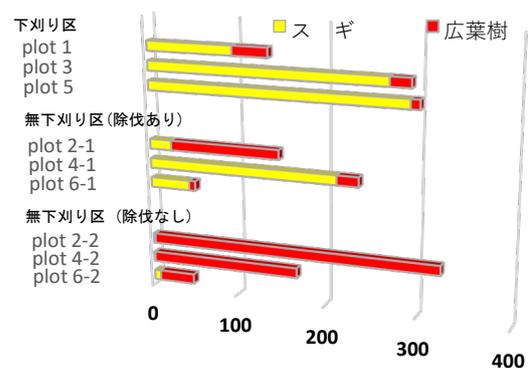


図4. スギ、広葉樹別蓄積 (m³/ha)

無下刈り・除伐なしのプロットは、ほぼ広葉樹林化しました。

(3) 各プロットの生存率と平均単木材積の関係

各プロットのスギ生存率と平均単木材積の関係を図5に示しました。

プロット3、5、4-1は生存率が高く、平均単木材積も大きく成長しています。

これらは全て、中腹部のプロットでした。(図5)

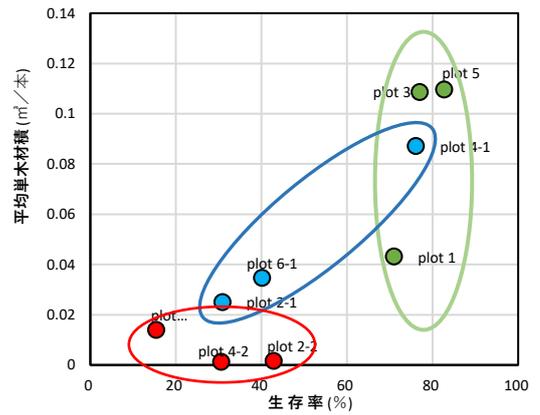


図5. 生存率と平均単木材積

(4) 無下刈りで除伐を実施したプロットの現況

無下刈り区で除伐を実施した3つのプロットの林況写真と、スギ、広葉樹の単木材積を降順に示した図です。

○斜面上部 (プロット2-1)

土壌は乾燥気味でスギの成長が遅いため、除伐を行っても広葉樹が優占しスギの成林には至りませんでした。(図6)

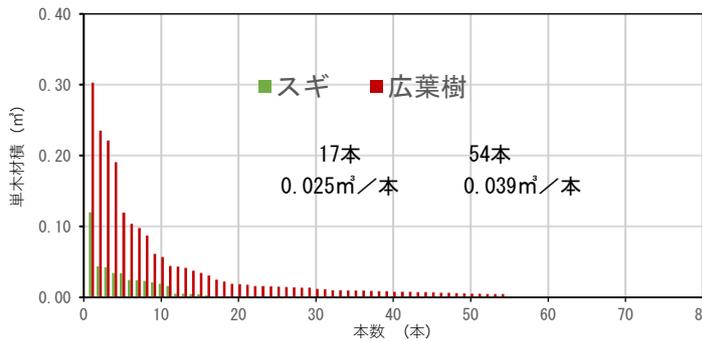


図6. 単木材積(降順) プロット2-1



写真2. 斜面上部プロット2-1

○斜面中部 (プロット4-1)

除伐を行うことにより、広葉樹の成長が抑制され、スギが生育良好となっています。また、斜面中腹部で土地の条件も良いため、スギが広葉樹を上回って成長しました。

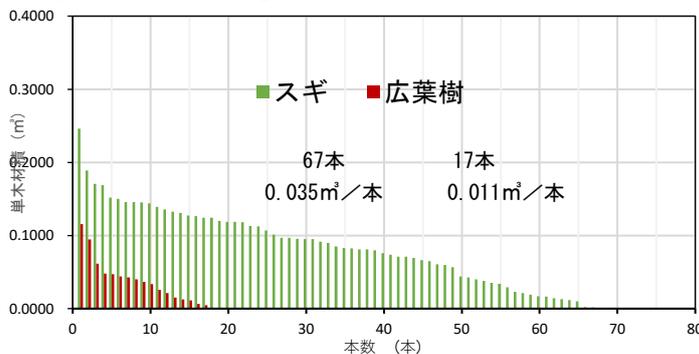


図7. 単木材積(降順) プロット4-1



写真3. 斜面中部プロット4-1

無下刈り区のうちスギが生育良好なのは、このプロットのみです。(図7)

○斜面下部 (プロット6-1)

除伐を行いましたが生育不良です。スギの多くが枯死し一部しか残存しませんでした。(図8)

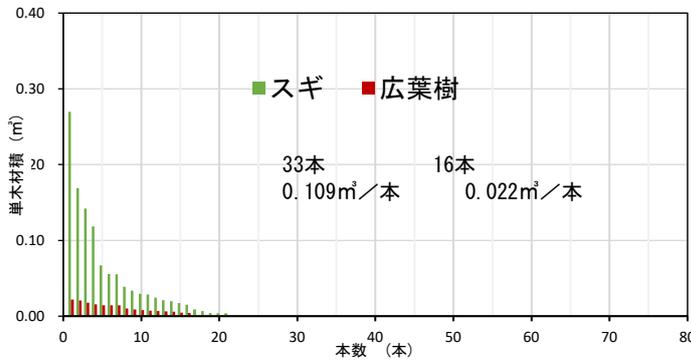


図8. 単木材積 (降順) プロット6-1

写真4. 斜面下部プロット6-1

(5) プロット別のスギ樹幹解析

①プロット別にスギの標準的なものを採取し、樹幹解析を行いました。

まず、この細り図 (図9) からこれまでの傾向 (斜面位置、下刈・除伐の有無との関係) を確認できます。

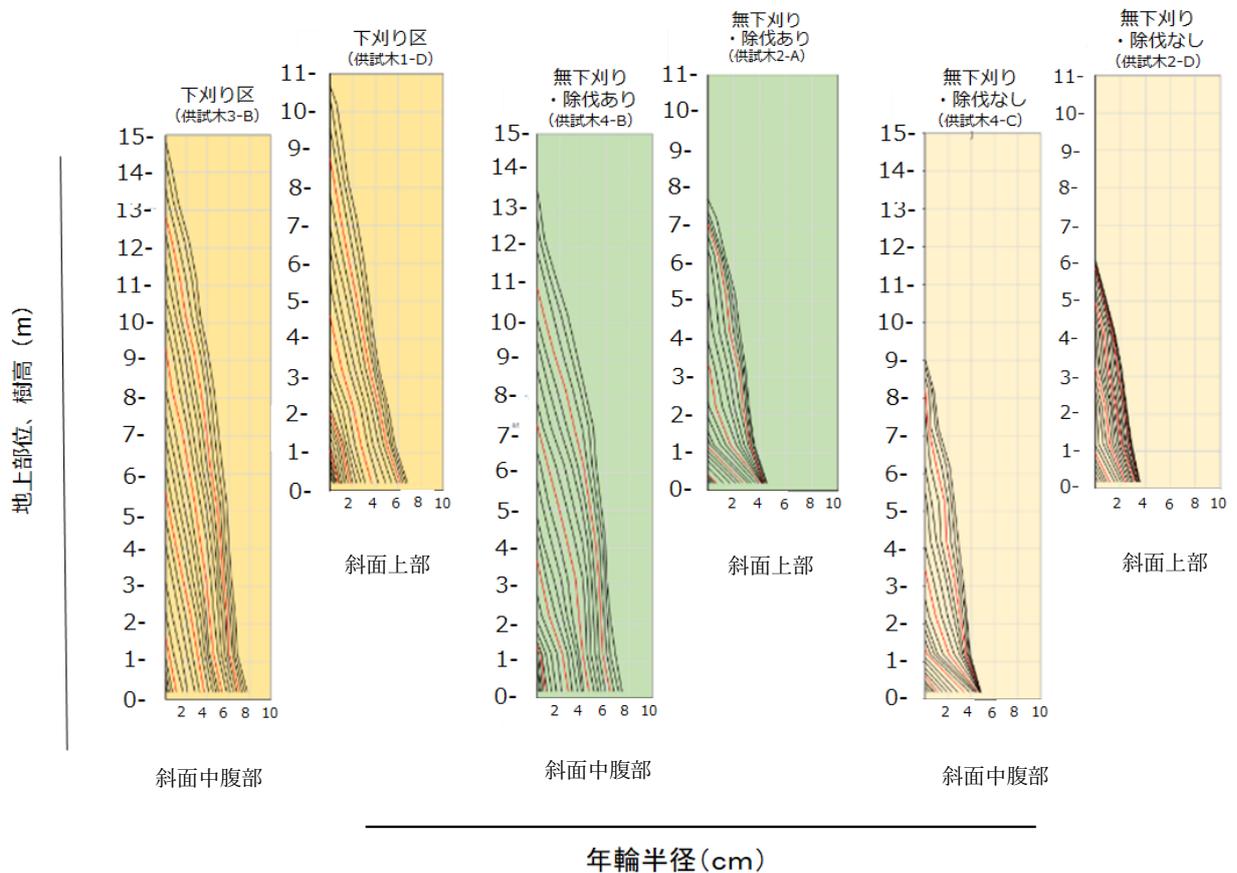


図9. プロット別スギ樹幹解析図

②図10は樹幹解析のデータのうち、斜面の中部と上部に分けて、スギの年平均成長量を比較したものです。

年平均成長量は、多くが増加している段階ですが、下刈りや除伐の有無で差が見られました。下刈り区、除伐区、除伐なし区の順で、年平均成長量は大きくなっています。

また、斜面の中腹部（左のグラフ）と斜面上部（右のグラフ）でも成長量に差があります。中腹部で、下刈り又は除伐を実施したものは、下刈りに近い成長状況を示しています。

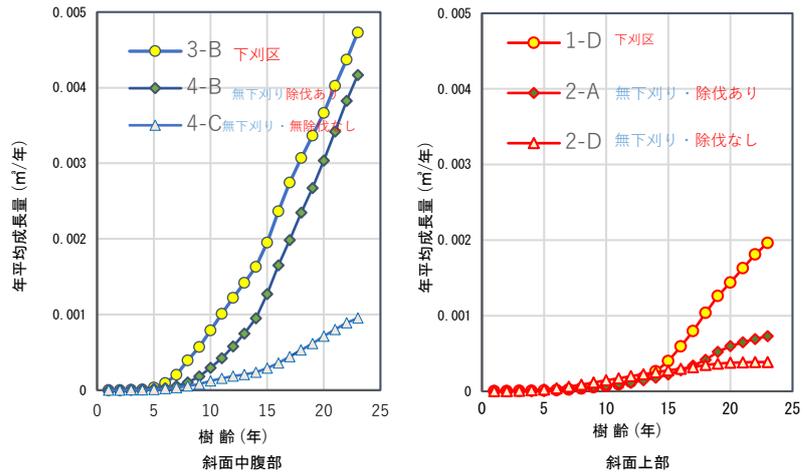


図10. 斜面位置の違いによるスギ材積成長量

5 考察

以上の調査結果を基に、施業方法について考察しました。

(1) スギ生育の評価

図11は下刈りの有無、除伐の有無、土地条件の3因子から本調査をベースに評価したものです。

下刈りを実施する場合は、スギの生育条件の良い箇所では除伐をしなくとも成林しますが、生育条件が悪い場合は競合する広葉樹を除伐する必要があります。

下刈りを行わない場合は、広葉樹が温存されるため、除伐を実施する必要がありますが、その効果は、スギの生育が良好な箇所に限られました。

土地条件 (スギ生育の適地か否か)	保育方法		
	下刈り (除伐なし)	無下刈り ・除伐実施	無下刈り ・無除伐
良	○ Plot3,5	○ Plot4-1	× Plot4-2
悪	△ Plot 1	× Plot2.6-1	× Plot2.6-2

図11. 各プロット別保育作業の有無と生育

(2) 施業の選択

スギの生育の良好な箇所では、下刈り又は除伐の一方を省略することが可能と考えられます。

一方で、土地条件が劣る場合、スギは成長の早い広葉樹に被圧されるため下刈りを省略することは難しく、かつ、スギの成長は芳しくありませんので、投資効果は小さくなります。広葉樹が侵入する場合は、無下刈り・無除伐では、スギの成林は難しいと考えられます。

調査の結果に共通する点は、下刈りの時期を含め、常に広葉樹との競合を念頭に置いて施業を実施する必要があるということです。

6 まとめ

低コスト造林に向け下刈りを省略する場合は、広葉樹との競合を考慮して、スギの生育が良好な箇所に限定するなど、適地の選定に一層配慮する必要があります。

