

低コスト育林の実現に向けた下刈省略の検討について

青森森林管理署 地域技術官（広瀬後潟森林事務所） 木村 淳司

1. はじめに

近年、育林コストが主伐収入に比較して大きいことなどを原因に、再造林率が低迷しており、青森県でも再造林率は 25%程度と人工林資源の持続可能性に懸念がある状況となっている。

育林費の齢級別の内訳を見ると、その 85%が 1 齢級で費やされており（農林水産省,2015）、地拵・植付・下刈に大きなコストを要していると考えられる。下刈は実施回数の多さから育林コストの大きな部分を占めており、下刈を省略して育林の低コスト化を図ることは、林業の産業としての自立、成長産業化のために必須の課題といえる。また、下刈は炎天下の過酷な作業となるため、労働負荷の軽減、ひいては林業労働力の確保の面からも、省略が急務である。

下刈省略については多くの先行研究が行われており、森林総合研究所の取りまとめた研究成果によると、下刈は 3 回まで省略しても成長に影響がなく、実施時期は植栽後 1,2,4 年目が効果的であるとしている。

しかし、下刈省略に対して林業の現場では抵抗感も強く「下刈を省略すると高く売れる山にならないから、5,6 回しなければいけない」「下刈を 2,3 回しかやらないとスギ山ではなく、広葉樹の雑木山になってしまう」「下刈省略は手抜きではないか」といった意見も根強い。下刈省略が実際に林業の現場に浸透し、育林の低コスト化を実現するためには、下刈省略はする・しないではなく、しなければいけないものだと理解してもらい、どうすれば省略できるかを林業関係者全体で考えていく必要がある。

そこで、下刈省略の影響を継続して観察できる箇所を設定し、結果を共有することで下刈省略の必要性や省略の方法を検討、普及するための取組を行うことにした。

2. 下刈省略の普及に向けた取組

青森県内の国有林・県・市町村・事業体等を対象とし、下刈省略の必須性と具体的な省略の方法を林業関係者全体で考えるために、2つの取組を行うこととした。

1つ目は、下刈省略観察プロットの設定と調査、2つ目は低コスト育林現地検討会の開催である。

設定箇所は津軽半島の東側中部に位置する国有林、蓬田村大字阿弥陀川字江利前沢山国有林 747 と 5 林小班と、747 の 1 林小班の 2 箇所である。747 と 5 林小班は 2015 年度の秋植、植栽本数は 1 ヘクタールあたり 2500 本のスギ 5 年生（4 成長期経過）造林地であり、この小班の沢沿い平地、斜面、林縁の場所ごとに下刈実施回数 2, 3, 4 回のプロット（5m×10m）を合計 9 箇所設定した（写真 1、2）。下刈省略観察プロットは、同一斜面上の異なる位置において下刈回数を 2 回から 4 回まで変化させて設定した。プロットでは、植栽木の成長や雑草木の種類、植栽木と雑草木の競合状態を調査した（表 1）。

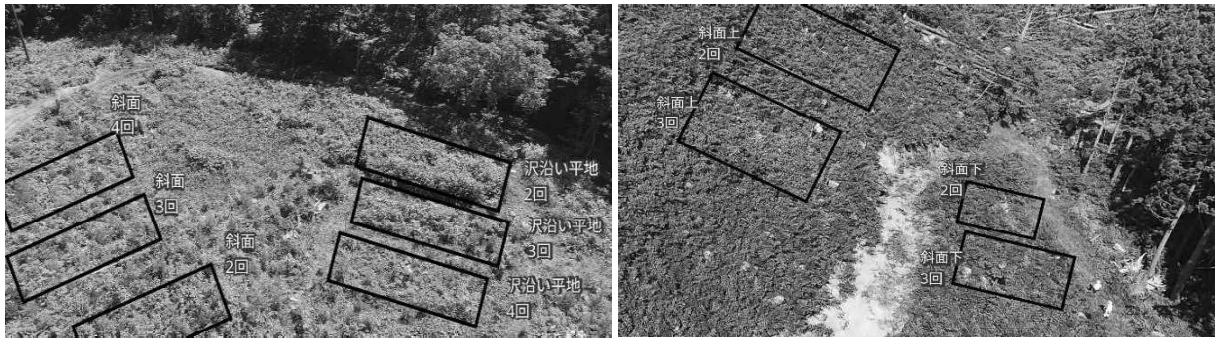


写真1 747と5林小班プロット設定状況 写真2 747る1林小班プロット設定状況
 (写真の範囲外、右下方向に林縁のプロット3箇所がある)

表1 下刈省略観察プロットの設定状況

小班	下刈回数	2015	2016	2017	2018	2019
747と5	2回下刈 /4成長期	植栽 (秋植)	下刈	下刈	×	×
	3回下刈 /4成長期 (小班全体と同じ)				下刈	×
	4回下刈 /4成長期				下刈	
747る1	2回下刈 /3成長期 (小班全体と同じ)	植栽 (秋植)	下刈	下刈	下刈	×
	3回下刈 /3成長期					下刈

747る1林小班は2016年秋植、植栽本数は1ヘクタールあたり2207本のスギ4年生(3成長期経過)造林地であり、斜面中部と下部に下刈回数2回と3回のプロット(10m×10m)を合計4箇所設定した。なお、747と5林小班全体は、植栽翌年から3年間、747る1林小班全体は植栽翌年から2年間下刈を実施している。

プロットには下刈回数/成長期を示した看板を設置しているため、一目で下刈回数の影響を比較することができる。また、同じ下刈回数で、同一斜面上で異なる位置に設定されたプロットを比較することで、下刈省略の影響が斜面位置によってどのように変化するかも、容易に観察ができる(写真3)。また、統計的に有意なサンプル数を揃えることよりも、限られた業務時間の中で調査と情報提供を行うことや、わかりやすく下刈省略の影響を比較観察することを設定の目的として、プロットの面積は小さくしている。

プロットでは、2019年6月5日と8月19日の2回、プロット内の全てのスギの樹高と、競合

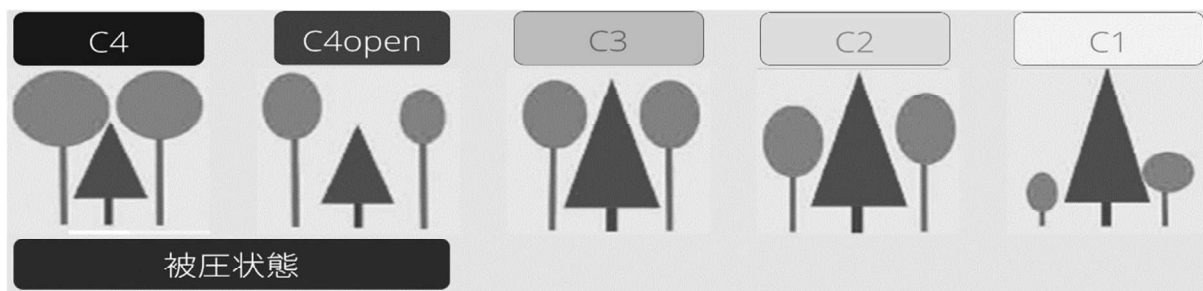


図 1 スギと競合植生の競合状態の評価方法（野口ら,2019）

植生種のうち平均的な個体の樹高を計測した。また 8 月の調査では、スギの個体ごとに、野口ら（2019）の方法¹（図 1）で競合植生の競合状態を判別した。なお、当年の下刈を実施箇所の下刈りは 7 月 16 日に行った。

こうした下刈省略観察プロットの調査結果や観察を踏まえた情報や意見交換の場を提供することを目的として、2 つめの取組である下刈省略に関する現地検討会を 2019 年 9 月 13 日に青森



写真 3 下刈回数/成長期を示した看板とプロット（左から沢沿い平地 2/4,3/4,4/4 プロット）

県林政課と共催した。現地検討会には林業事業者や森林組合、行政などから 83 名の参加者があり、プロットを参加者全員で見学し、その後座学形式で下刈省略の必須性や、プロットの調査結果についての情報を提供し、意見交換を行った。

3. 下刈省略観察プロットの調査結果と考察

(1) 調査結果

747 と 5 林小班のプロット毎のスギと競合植生の競合状態を図 2、樹高を図 3 に示

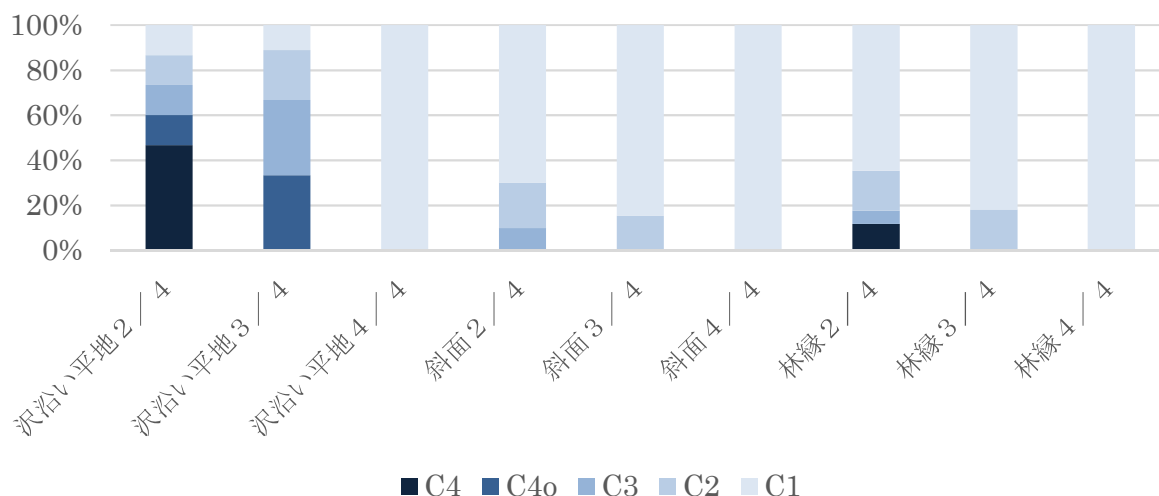


図 2 747 と 5 林小班 プロット毎のスギと競合植生の競合状態

¹参考文献 1 の p24-25

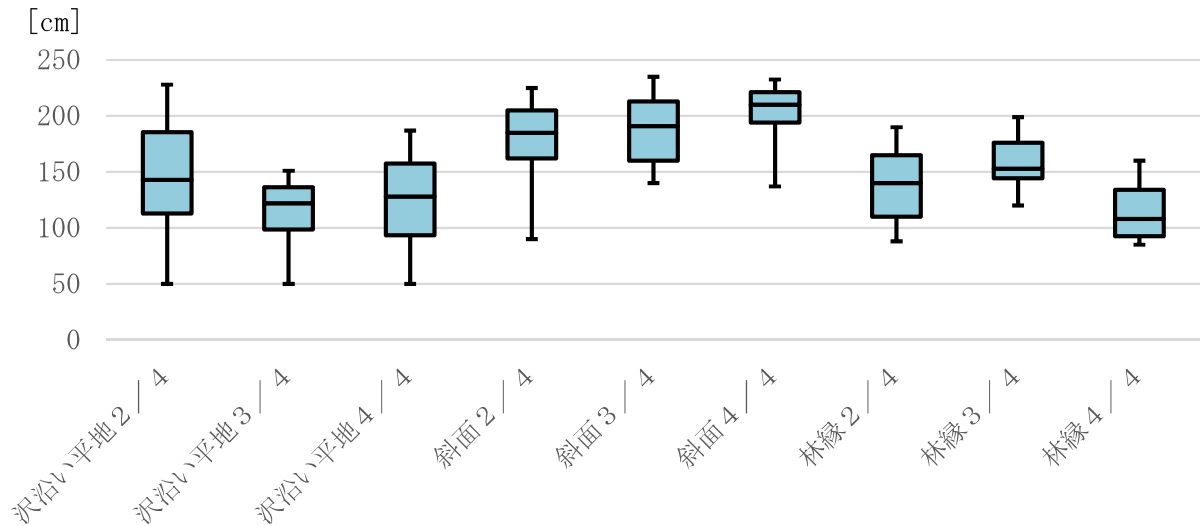


図 3 747 と 5 林小班 プロット毎のスギ樹高



写真 4 沢沿い平地 2/4 プロット



写真 5 斜面 2/4 プロット

す。箱ひげ図は、下に伸びたひげの端が最低値、箱の下端が第 1 四分位点、箱中の線が中央値、箱の上端が第 3 四分位点、上に伸びたひげの端が最高値を表している。同じ下刈回数でも、沢沿い平地と斜面、林縁では、スギと競合植生の競合状態が全く異なる結果となった。沢沿い平地の 2/4 プロット（4 成長期の中に下刈を 2 回行ったプロット、以下同様に表現）では半分以上のスギが被圧状態であるのに対し、斜面の 2/4 プロットでは被圧されているスギはなく、林縁の 2/4 プロットでも被圧状態にあるスギは 2 本だった。

斜面位置によって競合植生の種類や生育密度には大きな違いがあった。沢沿い平地では樹高 2m を超えるハンノキが密生していたのに対し、斜面ではホオノキやヒバなど、樹高 2m 程度の高木性木本もあるが、被度が全体の 3 割程度と生育密度が低かった。林縁のプロットは隣接小班の立木によって日陰になっており、スギの樹高成長は斜面のプロットよりも劣るが、競合植生の高さは約 1.2m で、高木性木本の生育密度も 2/4 プロットで被度 20% 程度と低かった。

下刈回数が増加すると被圧されたスギは当然減少し、林縁のプロットでは 3/4 プロットで被圧状態のスギがなくなり、競合植生の著しい繁茂が見られた沢沿い平地でも 4/4 プロットでは被圧状態のスギがなかった。

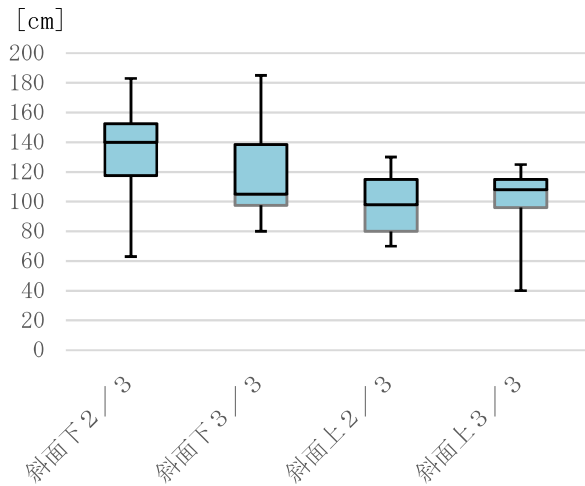
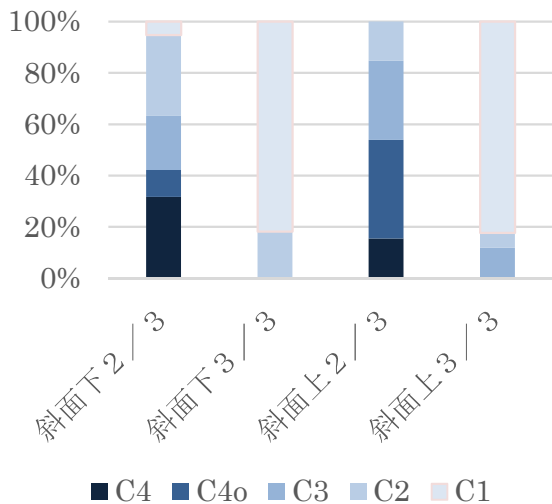


図 4 747 年 1 林小班 プロット毎のスギと競合植生の競合状態 図 5 747 年 1 林小班プロット毎のスギ樹高

また枯死したスギは、競合植生の著しい繁茂が見られた沢沿い平地 2/4 プロットでも確認されなかった。

747 年 1 林小班のプロット毎のスギと競合植生の競合状態について図 4、樹高を図 5 に示した。斜面下のプロットと斜面上のプロットでは、下刈回数が同じであればスギと雑草木の競合状態はそれほど変化しなかった。競合植生の種類は斜面の上下でほぼ同じであり、斜面下はスギの樹高が高いと同時に競合植生の繁茂も旺盛である一方、斜面下ではスギの樹高が斜面下に比べ低いと同時に、競合植生の繁茂もやや低位となった。

(2) 考察

斜面 2/4 プロットでは被圧されているスギがなく、ハンノキが著しく繁茂していた沢沿い平地でも、4/4 プロットでは被圧されているスギがなかったため、下刈回数は先行研究で示された 3 回あるいはそれ以下の回数に減らすことが十分可能であると確認できた。

また、同一斜面の異なる位置に設定したプロット間で競合状態に著しい違いが生じていた。この違いの要因は、斜面位置によって競合植生の種類や生育密度が全く異なるためであると考えられる。つまり、下刈が必要かどうかは、樹高だけで判断するのではなく、周囲の競合植生との関係で決定することが適当であると言える。

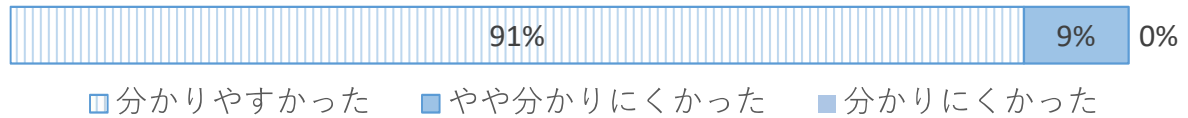
異なる林小班で下刈実施を個別に判断する必要があるのはもちろん、同一の林小班であっても斜面における位置などにより必要な下刈回数は大きく違いがあることが推測される。そのため、画一的に下刈回数を決定せず、現地の状況によって下刈回数を決定することが重要である。GNSS 機器などを活用して、区域の位置・面積の決定と現地標示及び地図上への表示を行えば、同一小班内で下刈を実施する箇所と省略する箇所を分けることも容易である。

また、C4 状態となった沢沿い平地 2/4 プロットでも枯死したスギが確認されなかつ

観察プロットの省略結果や回数の比較は分かりやすかったですか？ 回答数 65



現地での説明の内容は、分かりやすかったですか？ 回答数 64



資料は分かりやすかったですか？ 回答数 65



役立つ情報を得ることができましたか？ 回答数 62

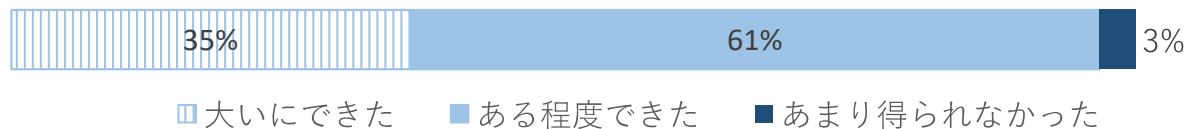


図 6 低コスト育林現地検討会の参加者アンケート結果(一部を抜粋したもの)

たことや、植栽後 9 年間にわたって無施業であった箇所のスギでも生存率は 9 割を超えたという研究 (2016, 平岡ら) から、スギは被圧されても簡単には枯死しないため、年度毎の作業量と優先順位に応じて下刈を省略し、もし翌年以降必要であれば下刈を実施するという選択肢も可能であろう。下刈を 1 年省略し、翌年以降下刈を実施すると雑草木が繁茂して切損などのリスクが高まるという指摘に関しては、春先融雪後に木本だけを対象として下刈を行う方法が解決策として考えられる。春先であれば苗木の視認も容易で、蜂も存在しないため、下刈を連年して実施しない場合に生じる作業性の低下を避けることができる。また、植栽後 4,5 年目であれば、草本に比べスギの樹高は十分に高く、競合相手として問題にならないため、木本だけを刈払えばよいだろう。

4. 低コスト育林現地検討会の成果

現地検討会でもプロットの調査結果や実際の観察を踏まえて議論が進み、有意義なものとなった。図 6 に示したアンケート結果からも、出席者が下刈省略について理解を深めることができたことが分かる。実際に見学したプロットの様子や調査結果を踏まえて、下刈省略が造林木の生存、成長に大きな影響を及ぼすとは限らないことを確認し、先行研究で示された時期や回数で下刈省略が可能であることを出席者が理解するに至った。

意見交換においても、下刈を省略するか、しないかではなく、省略しなければならないものとしてとらえ、その方法や課題についての発言が活発に交わされた。例えば、「下刈は間隔をあけずに連続して行った方がよい。間隔を空けると、切損や蜂刺されリスクが高まる」「下刈省略のためには競合植生の繁茂を抑える効果のある一貫作業が重要」と言った具体的意見が出された。林業事業体にとって民有林の施業で重要な造林補助金と下刈省略の関係についても、青森県林政課の担当者から「育林の低コスト化は必須。補助金の採択要件にあわせた下刈ではなく、必要最小限の面積・回数で」行ってほしいとコメントもあり、県との共催で検討会の内容がより広がりのあるものとなった。

5. 終わりに

林業の産業としての自立に、育林の低コスト化が必要であることは自明である。下刈省略は特段の機械や生産設備を必要とせず、技術者による現場の見極めにより可能な取り組みやすい低コスト化である。しかし、様々な先行研究で従来の実施回数からの省略が可能と示されていたにも関わらず、「下刈を省略した結果、万が一スギ山ならず雑多な広葉樹の山になるのではないか」などの疑念を持つ森林所有者や林業関係者も多く、林業の現場で実際の下刈省略が普及しなかったと考えられる。

本取組では、一目で下刈省略の結果が比較して観察できるプロットの設定とそれを生かした現地検討会の開催を行った。その結果、下刈省略が「できる」、「できない」にとどまっていたところから、「下刈を省略するにはどうしたらよいのか」と頭を巡らせ、具体的な省略方法を提案するところまで前進することができた。今回設定した下刈省略観察プロットは、先述したようにアクセスが良くかつ面積の小さなプロットであることから継続した観察・調査が可能である。現地検討会のアンケートでは、「下刈省略を行い早く下刈を終了すると除伐のコストが高まるのではないか」という意見など、2齢級以降のスギの成長と下刈省略の影響について関心も多くあった。今後もプロットの観察・調査を継続し、その結果を共有していくことで、下刈省略は長期的にもコスト削減になり、林分成長の観点から見ても合理的であるという認識を林業関係者全体と共有していくことが、低コスト育林の実現に重要だろう。

(参考文献)

- 1 農林水産省 (2015年7月) 平成25年度林業経営統計調査報告
- 2 森林総合研究所 (2019年3月) 低コスト再造林に役立つ“下刈り省略手法” アラカルト
<https://www.ffpri.affrc.go.jp/pubs/chukiseika/documents/4th-chuukiseika22.pdf>
- 3 秋田県林業普及冊子 No.25 「スギの再造林を低コストで行うために」
<https://www.pref.akita.lg.jp/pages/archive/8535>
- 4 平岡 裕一郎・重永 英年・山川 博美・岡村 政則・千吉良 治・藤澤 義武 (2013). 下刈り省略とその後の除伐がスギ挿し木クローンの成長に及ぼす影響. 日本林学会誌 95: 305-311