

シカ被害軽減を目指した高下刈とは

野宮治人

森林総合研究所九州支所

下刈りとシカ食害

シカ生息域にある造林地では、下刈りが終わると急にシカの食害が増えることがあります。シカは植栽したスギよりも林地の雑草木を好んで食べるので、雑草木が茂らないよう地際から刈り払うと林地にはシカの餌がスギだけになってしまいます。そのため、食害を軽減する目的で、下刈をしない無下刈りが試されたこともあります。スギが雑草木に被圧されてしまい実用的ではありませんでした。

高く刈り払ってシカの餌を残す

そこで、雑草木を高い位置で刈り払ってスギへの被圧を緩和しながらシカの餌を残せば「スギの成長を確保しながらシカの食害を軽減できるのではないか？」と考えました。図 67 に示すように、スギ苗の先端が被圧されないよう、高下刈りは膝くらいの高さでの刈り払いを実行し、作業が危険になるので、膝上での刈り払いは想定しませんでした。スギは、樹冠の先端まで完全に被圧されていなければ、樹高成長の低下はわずかだと報告されています。したがって高下刈りではなるべく大きめのスギ苗（図 68）を利用することが重要です。

まず 2017 年に熊本県人吉市の国有林に試験地（<https://www.rinya.maff.go.jp/kyusyu/policy/business/jigyuu/index.html> 参照）を設定し、その後 2019 年に熊本県と大分県に 6ヶ所の試験地を追加して、それぞれで高下刈りを 3年間実施しました。試験地の設定には、熊本南部森林管理署、大分西部森林管理署、森林整備センター九州整備局にご協力いただきました。

課題：作業性・下刈り効果・被害軽減

ある程度の雑草木を刈り残す高下刈りは（図 69）、作業員の方々にとって馴染みのない作業ですから、作業性について検証が必要です。また、刈り残された雑草木がスギの成長に与える影響についても検証した上で、シカ被害の軽減効果を評価する必要があります。これらについては 37～39 頁で説明します。

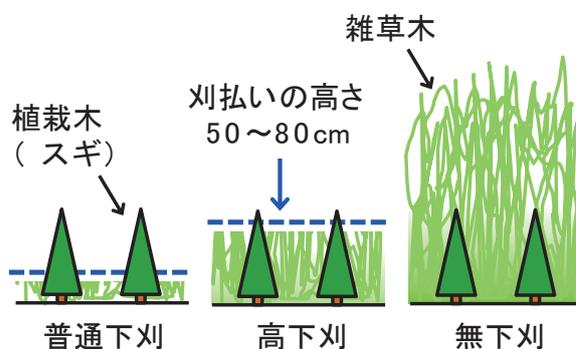


図 67. 刈り払い方法のイメージ

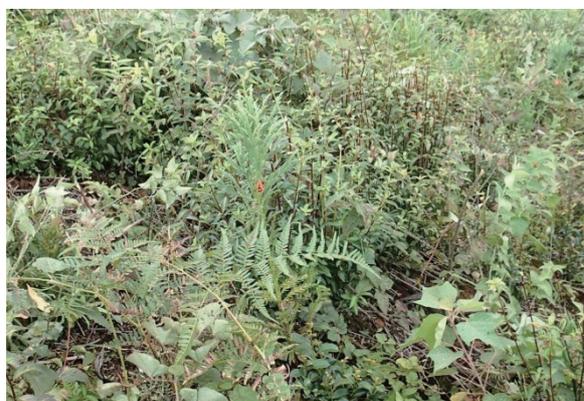


図 68. 高下刈り作業後のスギ苗（高さ 60cm）と雑草木の様子



図 69. 普通下刈り（左）と高下刈り（右）の作業風景：高下刈りでは刈払機を高い位置で操作することになる

高下刈りの作業性：軽労化と誤伐軽減

野宮治人

森林総合研究所九州支所

背景と目的：高下刈りの作業性

高下刈りでは刈払機を通常よりも高い位置で操作することになります。そのため作業の負担は増加する可能性があります。高下刈りで刈り払う量は普通下刈りよりも少なく、刈り払い作業は早く終了すると期待されます。そこで高下刈りがどのくらい負担の大きい作業なのか、想定通りに作業ができるのか、まずは試験的に作業を実施してみることにしました。

方法：刈り払い時間と誤伐の確認

合計7試験地のそれぞれで下刈り試験を3回実施しました。2試験地では1回または2回の実施でした。試験地を100～500m²程度の作業区画に分割し、1名もしくは2名で刈り払い作業を実施し、一人が単位時間あたりに作業できる面積を計算しました。作業後には誤伐の確認をして誤伐の高さを測定しました。

結果：1～2年目の作業効率は良い

試験地によって雑草木のタイプや作業者の熟練度などが異なるため、作業効率の絶対的な評価はできませんが、普通下刈りと高下刈りのどちらの作業効率も、年を追うごとに低下する傾向がありました(図70)。また、高下刈りは普通下刈りよりも作業効率が良い傾向がみられ、

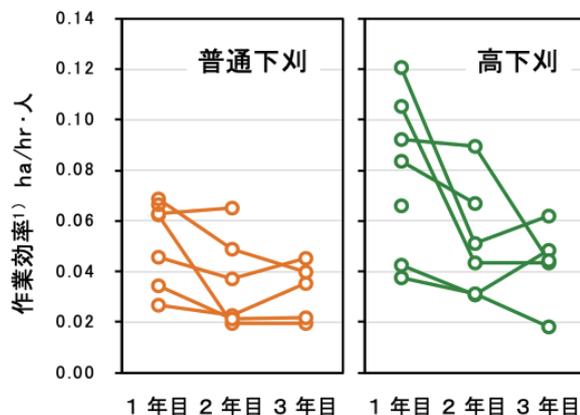


図70. 刈り払い作業効率の経年変化

1) 下刈りの作業効率は、雑草木の種類や林地の地形に加えて作業者の熟練度などによっても変わります。この結果は、小面積で実施した試験であり移動時間や休憩時間を考慮していません。刈り払い方法の違いによる傾向や相対的な関係を示すものです。

特に1年目と2年目において顕著でした(図70)。平均すれば、高下刈りは普通下刈りよりも作業効率は1.5倍程度良いと言えそうですが、3年目にはどちらの作業効率も低下しているため、高下刈りのメリットは小さくなっていました。

1回以上参加した20名程の作業者からは、「特に問題なく作業できた」「やり易い」という意見の他に、「力が必要でやり難い」と反対の意見もあり、刈払機を通常とは違う扱い方をするため、高下刈りの作業には慣れが必要と思われました。また、3年目には雑草木が繁茂して株が大きくなることで「足元が見づらい」との意見もあり、安全面からも高下刈りは植栽1～2年目の雑草木が発達する前の作業として適しているようです。

結果：誤伐の強度が低下する

高下刈りには、誤伐の回数や強度が低下する、というメリットもありました。誤伐は植栽木が小さい植栽初年度に発生しやすいのですが、ある試験地では1年目の誤伐が普通下刈りで15.9%発生したのに対し、高下刈りでは6.3%でした。また、高下刈りでは普通下刈りに比べて誤伐位置が高くなることで、誤伐の強度が低下して枯死が減りました(図71)。高下刈りでは、樹高に近い位置で誤伐が発生しており、主軸ではなく枝先を少し折損した程度の軽微な被害が多く含まれていました。さらに、高下刈りではキックバックが明らかに減少しました。

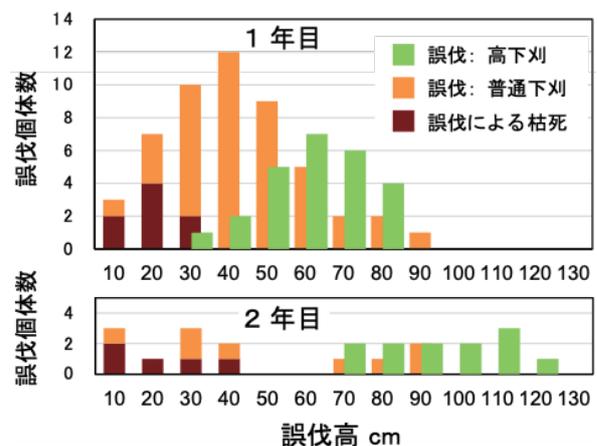


図71. 1年目と2年目の誤伐個体の高さ分布

高下刈りの効果：雑草木の成長抑制とスギの成長

野宮治人

森林総合研究所九州支所

背景と目的：高下刈りの効果

高下刈りは、スギよりもシカが好む雑草木を林地に残すための下刈りです。普通下刈りであれば、スギの成長量を最大化することが目的なので、スギへの被圧が最小となるよう地際から刈り払い、雑草木の再生力を抑えます。高下刈りでは、刈り残された雑草木が急激に成長してスギを被圧すれば、下刈りとしては推奨できないので、スギの成長に与える影響を調べました。

方法：雑草木とスギの高さを測定

試験地では普通下刈区と高下刈区および無下刈区を設定して雑草木の高さとスギの高さおよび地際径を測定しました。また、刈り払いの高さがその後の成長に与える影響を明らかにするため、別に試験地を設定して、個体識別した先駆性樹木のクサギを異なる高さで刈り払い、翌年の樹高を測定しました。

結果：雑草木の成長抑制

図 72 左に示すように、無下刈りでは先駆性樹木のクラスザンショウなどが樹高成長を続けて3年目の夏には雑草木の平均樹高が3.5mに達してスギを被圧していました。一方、高下刈りでは普通下刈りと同様に、ススキの優占度が高くなり、雑草木の高さは1.5m程度に収束しました。さらに、高下刈りでは普通下刈りに比べて多様な植物が林地に残っていました。

造林地で普通にみられるクサギについて、高さを変え

た刈り払いの結果、翌年の樹高は刈り払わなかった個体に比べて低く抑えられましたが、刈り払いの高さでは変わりませんでした(図 73)。

結果：スギの成長

スギの樹高成長は、普通下刈りよりも高下刈りでやや劣りましたが、無下刈りのように樹高成長が頭打ちになるような強い影響はみられませんでした(図 72 中)。形状比をみても、無下刈りでは時間経過とともに高くなっているのに比べ、普通下刈りと高下刈りでは低くなる傾向にありました(図 72 右)。それでも、高下刈区のスギの形状比が普通下刈区よりも高いのは、高下刈りでは普通下刈りよりも雑草木が横方向に繁茂することで、スギが側方から被圧を受けた可能性があります。普通下刈区よりも高下刈区のスギの形状比が高い傾向は、別の6試験地でも確認されました。

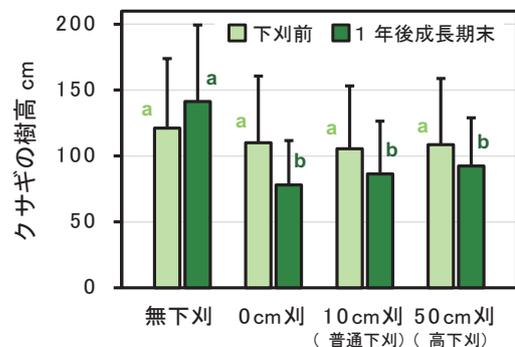


図 73. 高さを変えて刈り払ったクサギの樹高
異なるアルファベットは同時期で比較して有意差が認められたことを示す。

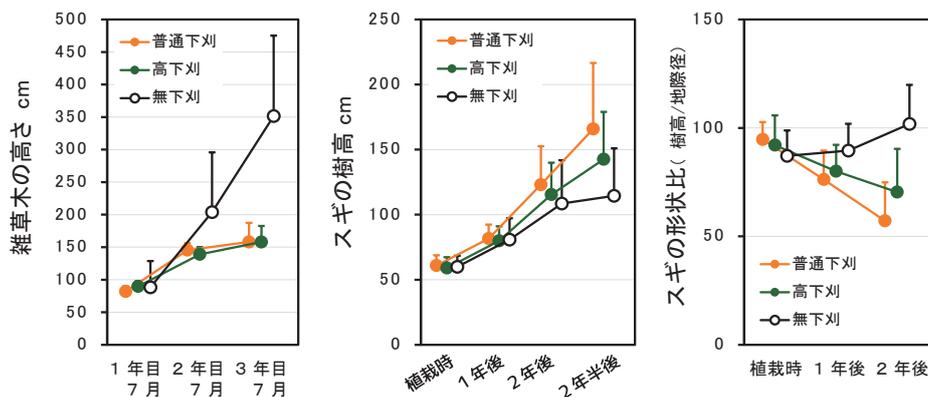


図 72. 試験地における刈り払い処理の違いと植栽から3年目までの雑草木とスギの成長経過

高下刈りのシカ被害軽減効果

野宮治人

森林総合研究所九州支所

背景と目的：シカ被害の軽減

本プロジェクトにおいて、高下刈りは造林初期の作業性が良いこと、林地に多様な雑草木を残しながらも下刈りとしての効果が見込めることが明らかになりました。しかし、肝心のシカ食害軽減の効果はあったのでしょうか。野外でシカの採食圧を実験的にコントロールすることは困難なので、採食圧の異なる複数の試験地で被害軽減効果の検証を行いました。

方法：複数地点での効果検証

2017年から先行して調査を開始した試験地（No6：0.53ha）に加えて、2019年に6試験地（0.05～0.19ha）を追加しました。この6試験地は、一定程度以上の食害発生が見込まれるために防鹿柵を設置して造林された事業地の一部で、柵を開放して試験地区画を設定しました。全ての試験地は標高520～640mの範囲にあり、それぞれ普通下刈りと高下刈りの処理区が2反復（総植栽本数は160本、No6は3反復で総植栽本数は1200本）含まれています。植栽したスギに対するシカの食害痕を刈り払い試験の直前に確認しておき、刈り払い以降に新しく増えた食害痕を成長休止期に確認して記録しました。

結果：シカ被害の軽減効果

試験開始時には、いずれの試験地でも高い割合で食害が発生すると想定していましたが、実際には、試験地に

よって食害率は大きく違っていました。図74に7試験地のシカ食害率を示しました。多くの試験地で食害率は1:1のラインの下側にプロットされ、普通下刈りよりも高下刈りで低くなっていました。高下刈りで食害率がより高いか、普通下刈りと差のない試験地もありましたが、食害率が低い場合には誤差の範囲と考えられそうです（図74右のNo3、No7）。

また、7試験地の中ではNo1とNo2の食害率が高く、枝葉こみの食害率は80%以上（図74左）、主軸先端の食害率も40%以上（図74右）でした。図75に試験地No1とNo2の食害強度を食痕数や樹冠の状態に分けて割合を示しました。試験地No1では食害率が高かった割には食害強度が低かったこと、試験地No2では樹形が棒状になるほどの強い食害を受けた個体があることなどから、高下刈りによって一定程度は食害強度が低下したと考えられました。

考察：高下刈りの適用条件

今回の7試験地で得られた結果からは、高下刈りにはシカ食害を軽減する効果はあるが、シカ食害の強度が高い場合には十分な効果を発揮することは難しいと言えます。今後、高下刈りの適用にあたっては、シカ食害の強度を事前に予測し、より効果的な場所の判断が求められます。しかし、高下刈りには特別な準備や資材は不要なので、たとえ防鹿柵の中であっても、シカ被害の発生が懸念されるような場合に、高下刈りを実施することでシカ食害リスクの軽減に役立つと期待されます。

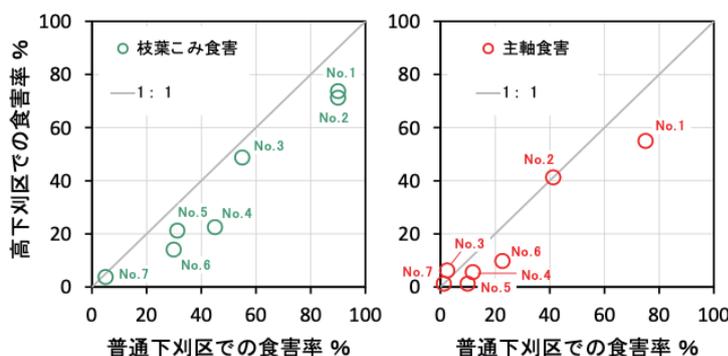


図74. 下刈処理の違いとシカ食害率の関係
主軸先端を含むいずれかの枝先に食害を受けた個体（左図）と、主軸先端を食害された個体（右図）を分けて食害率を示す。

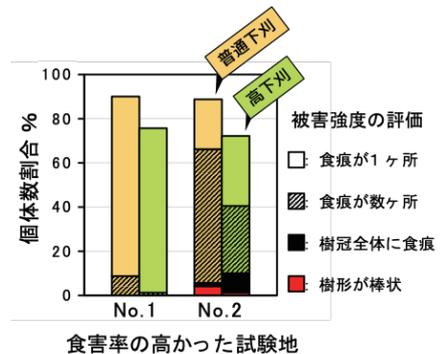


図75. 食害率の高かった2試験地における被害強度別の個体数割合

シカによる被食の系統による違い

田村 明¹・松下通也¹・加藤一隆²

¹ 林木育種センター・² 林木育種センター北海道育種場

背景と目的：スギ系統間の被食性

一般的なシカ被害対策は、防鹿柵や植栽木にシェルターを設置する方法ですが、初期費用や維持管理の負担が大きい問題があります。一方、野外での観察から、シカに被食されにくいスギ系統の存在が指摘されていましたが、スギの系統間でシカによる被食の程度に違いがあるのかについて、これまで詳細に調査されてきませんでした。そこで、シカによる被食の程度がスギ系統間で違うのか調査しました。

方法：野外での被食試験

シカによる被食が頻繁にみられる3地域（栃木県佐野市、岐阜県郡上市、鳥取県八頭郡智頭町）の試験地に実生苗とさし木苗を、それぞれ合計57系統946本、47系統1700本を植栽し、被食の被害程度を定期的に調査しました。さし木苗は、被食の程度を系統間で比較するため、系統をランダムに植栽しました。これらの中には被食を受けにくいのではないかとされる1系統も含まれています。被害の程度は目視により4段階(0: 無被害～3: 激害)の指数で評価しました(図76)。

結果：実生苗とさし木苗の違い

さし木苗と実生苗の被食の程度を比較した結果(図77)、いずれの時点においても、実生苗の方がさし木苗よりシカによる被食の程度が大きい結果となりました。

さらに周囲に採食する苗木がなくなると、最終的にさし木苗も被食されました。

結果：シカ被食程度の系統による違い

被食の程度がより低かったさし木系統間について、被食程度の違いを図78に示します。試験に用いたさし木系統間で統計的に有意な違いは認められませんでした。また、これまでシカの被食を受けにくいとされていたさし木系統も、他の系統と同様に被食されることが確認されました。さらに、複数の試験地で一貫して被食を受けにくい傾向を示す系統もありませんでした。今回の試験からは、シカから特別に忌避されたり、被食の程度が十分に低い系統は見いだせませんでした。

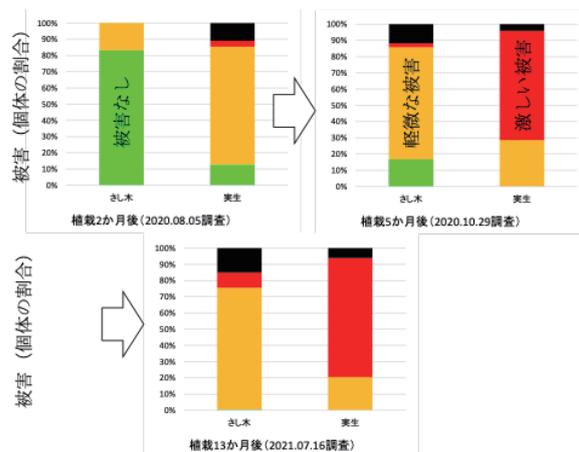


図77. さし木苗と実生苗のシカ被食程度の変化
栃木県試験地での被食試験の結果を表す。



図76. シカによる被食の程度にもとづく被害度指数

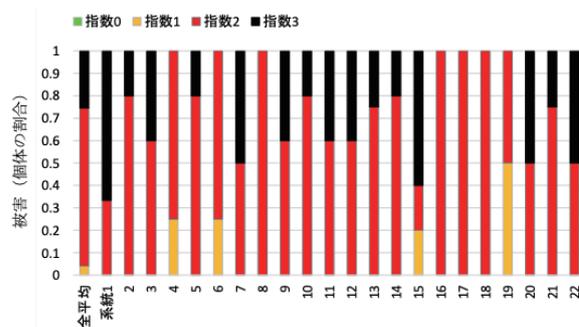


図78. 岐阜県試験地における各さし木系統ごとの被食程度
植栽24か月後(2021.11.01調査)。系統1から21は、第一世代精英樹の系統、系統22は、シカに被食を受けにくいとされていたさし木系統。