

ヒノキコンテナ苗と下刈省略の組合せによる初期保育技術の開発

森林技術・支援センター たなはし 棚橋 かずひこ 和彦

要旨

コンテナ苗の普及に伴い、岐阜県の主要造林樹種であるヒノキコンテナ苗を用いた新たな低コスト造林技術の確立のため、緩効性肥料を用いたコンテナ苗の特性を最大限に発揮させた“効率的”で“確実”な下刈スケジュールの検討を行いました。緩効性肥料を追加したコンテナ苗と初期の下刈実施により、下刈回数を削減する効率的な初期保育の可能性が示されました。

はじめに

2014年より5年間「ヒノキコンテナ苗による低コスト再造林のための植栽・初期保育技術の開発」として岐阜県森林研究所との共同研究を行い、ヒノキコンテナ苗の植栽効率、成長量等を調査しました。この中で、コンテナ苗生産時に元肥として培地添加する緩効性肥料は植栽後の成長にも効果があることが確認されました(渡邊ら2017)。通常の緩効性肥料より溶出期間が長く、肥効が約700日ある肥料(以下、超緩効性肥料)の効果を最大限発揮させ効率的で確実な下刈スケジュールの検討を行うことにより、低コストで確実な初期保育技術の開発を目指し、引き続き2018年度から岐阜県森林研究所と共同でヒノキコンテナ苗に適した下刈技術を開発し、再造林技術の低コスト化を図ることを目的とした試験地の調査等を実施しています。

1 調査方法

試験地は高山市の彦谷国有林3032い林小班、中津川市の湯舟沢国有林2206い林小班、下呂市の小川長洞国有林1112は2林小班の岐阜県内の3か所に設定しました(図1)。それぞれの試験地は、標高約660m～1170mに位置し、斜面方位は彦谷が南、小川長洞が南東、湯舟沢は西向、土壌型は彦谷と小川長洞がB_D、湯舟沢はB_D(d)～B_Dとなっています(図2)。

試験に用いたヒノキコンテナ苗は全て2年生コンテナ苗で、試験地ごとに、超緩効性肥料(溶出期間700日)を添加して育成した150ccコンテナ苗(以下、緩効性苗木)100本と従来肥料(溶出期間100日)で育成した150ccコンテナ苗(以下、従来苗木)100本それぞれ2プロット、合計4プロット(400本)を2018年5月に2,500本/haで植栽しました。

各試験地に毎年下刈を行う「下刈区」、下刈を全く行わない「下刈無区」、雑草木競合状況をもとに下刈回数を少なくした「下刈省略区」(以下、省略区)を設定しました。調査方法は、植栽時1年目(2018)から4年目(2022)の成長期(7月～8月)と成長末期(10月～11月)の年2回、苗高(cm)と根元直径(mm)を測定し、成長期(7月～8月)調査時に雑草木調査(種類、雑草高(cm)、競合指数(C1～C5))もあわせて実施しました。



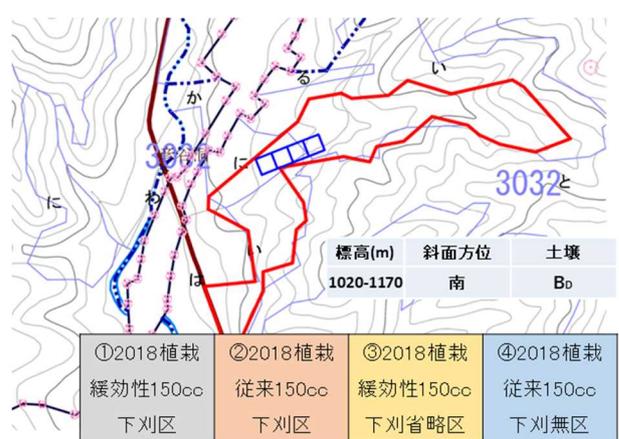
図1 試験地地図

表 1 試験地別調査区一覧表

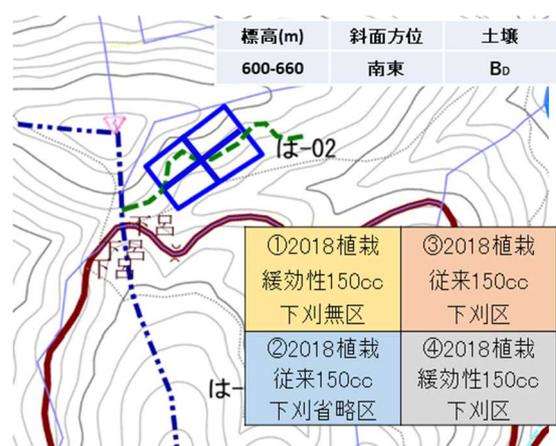
試験地	調査区分	下刈り				
		2018	2019	2020	2021	2022
彦谷	緩効性/下刈区	×	○	○	○	○
	緩効性/省略区	×	○	○	×	○
	従来/下刈区	×	○	○	○	○
	従来/下刈無区	×	×	×	×	×
湯舟沢	緩効性/下刈区	×	○	○	○	○
	緩効性/下刈無区	×	×	×	×	×
	従来/下刈区	×	○	○	○	○
小川長洞	緩効性/下刈区	○	○	○	○	×
	緩効性/下刈無区	×	×	×	×	×
	従来/下刈区	○	○	○	○	○
	従来/省略区	×	○	○	○	○

○は下刈実施

岐阜県高山市 彦谷国有林 3032 い林小班



岐阜県下呂市 小川長洞 1112 は 2 林小班



岐阜県中津川市 湯舟沢国有林 2206 い林小班

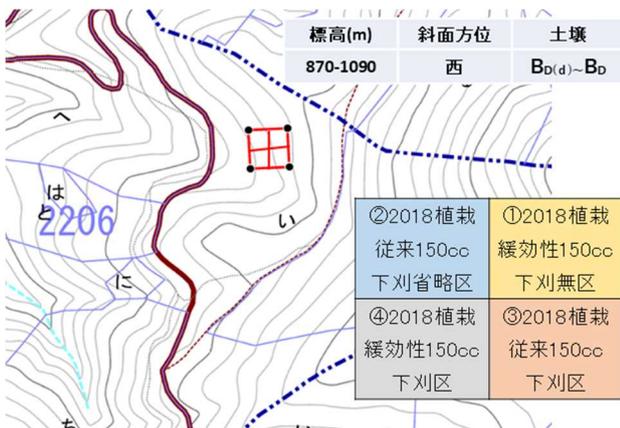


図 2 試験地の位置図

省略区の下刈実施の判別は、苗木と周辺雑草木との高さの関係から(C 1 : 植栽木の樹冠が周辺の雑草木から半分以上外に出ている、C 2 : 植栽木の樹冠が周辺の雑草木からそこそ外に出ている、C 3 : 植栽木の樹冠と周辺の雑草木の高さが同じぐらい、C 4 : 植栽木の樹冠が周辺の雑草木に完全に覆われている、C 5 : 植栽木の樹冠が上方も含め周辺の雑草木に完全に覆われている)の 5 段階(図 3)とし、苗木の梢端が雑草木以下になっている状態 C 3、C 4、C 5 を被圧として全個体の 50% 以上になる場合、下刈実施を検討しました。

各試験地の下刈実施の状況は表 1 のとおりです。

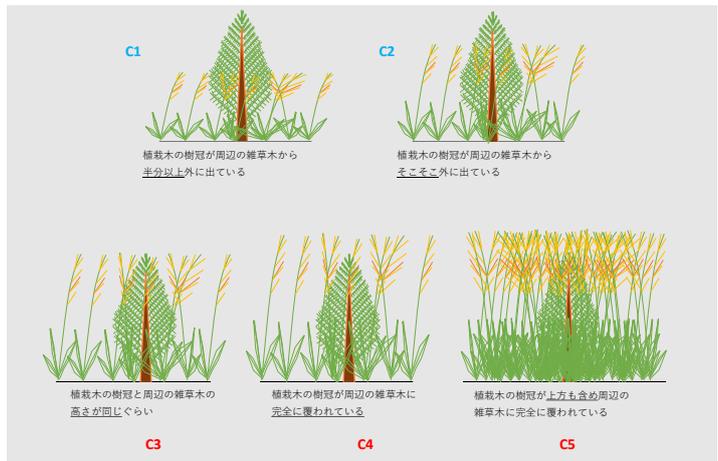


図 3 雑草木競合指数の手法

2 結果と考察

(1) 苗木(従来)の成長

彦谷は、下刈区と下刈無区を比較すると2018秋の下刈より根元直径(図4 a)と苗高(図5 a)の成長が鈍化しました。また、2022秋の下刈区の根元直径(図4 a)と苗高(図5 a)が下刈無区に対して根元直径が約3.5倍、苗高が約1.5倍の成長となり、苗高成長より根元直径成長への影響が大きくなっています。湯舟沢は、下刈区と省略区を比較すると、省略区では1年遅れの下刈でも苗高(図5 b)の成長は翌年までは影響ありませんが根元直径(図4 b)の成長が鈍化し、それ以降の下刈省略は根元直径と苗高ともに成長が鈍化しました。2022秋の下刈区の根元直径と苗高が省略区に対して根元直径が約1.75倍、苗高が約1.3倍の成長となりました。小川長洞は、下刈区と省略区を比較すると、植栽直後の1回目の下刈を省略しても苗高(図5 c)の成長への影響はほとんどありませんが、根元径は1回目の下刈を省略すると2回目以降下刈を継続してもその差は縮まらず、1回目の下刈実施が根元直径(図4 c)の成長に影響しているものと考えられます。

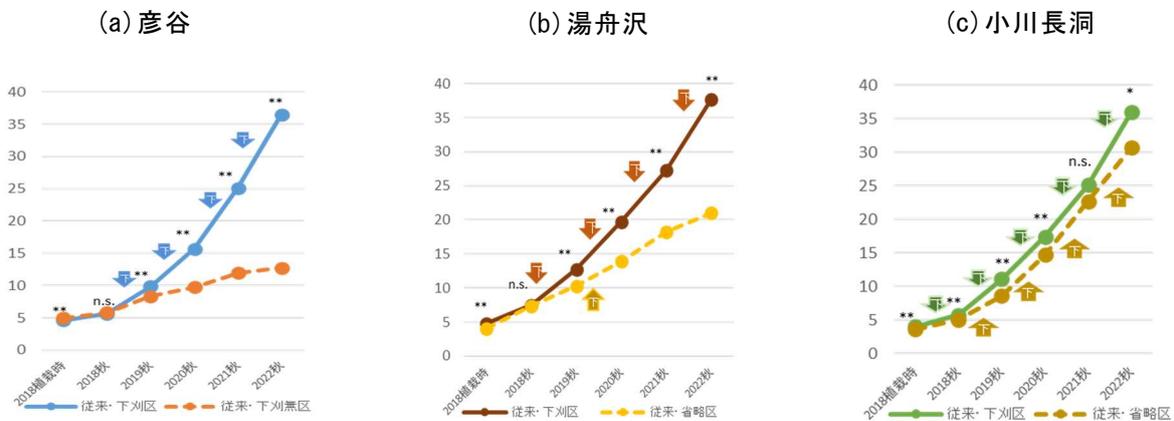


図4 従来苗木の成長量(根元直径(mm))

下向き矢印(↓)は下刈区、上向き矢印(↑)は省略区の下刈実施を示す。

(U-検定 * : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$)

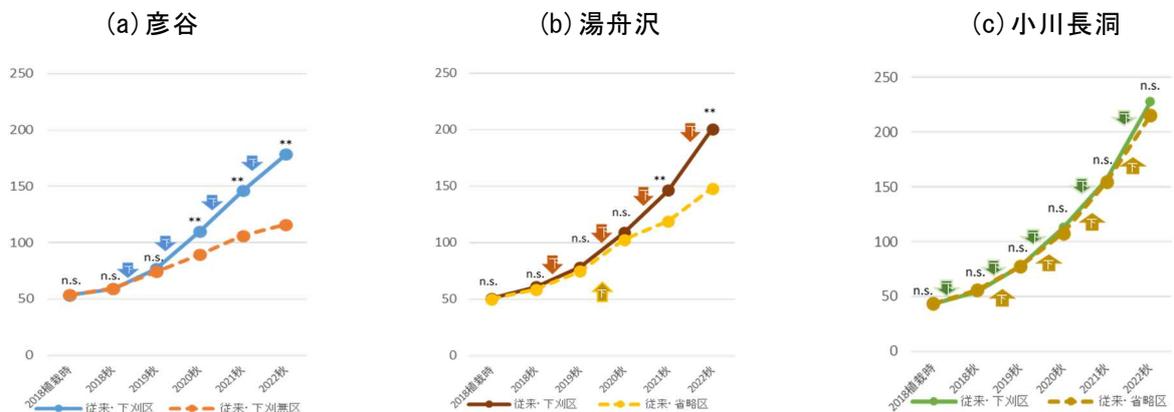


図5 従来苗木の成長量(苗高(cm))

下向き矢印(↓)は下刈区、上向き矢印(↑)は省略区の下刈実施を示す。

(U-検定 * : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$)

(2) 苗木(緩効性)の成長

彦谷は、2021秋の省略区でC 1+C 2の割合(図8 a)が50%を超え、雑草木競合指数が安定したため下刈を省略しましたが、苗木が雑草高を越す高さでの下刈は根元直径(図6 a)と苗高(図7 a)とともに成長への影響が無いと推測されます。湯舟沢は、下刈の有無は、緩効性においては苗高(図7 b)の成長への顕著な影響はみられませんでした。小川長洞の成長過程は、根元直径(図6 c)と苗高(図7 c)ともに湯舟沢と違いはありませんが、下刈無区における雑草木の成長が顕著です。また、下刈の有無による苗高成長の差は従来苗木ほどみられず、超緩効性肥料の影響により従来苗木を上回る成長結果を確認できました。

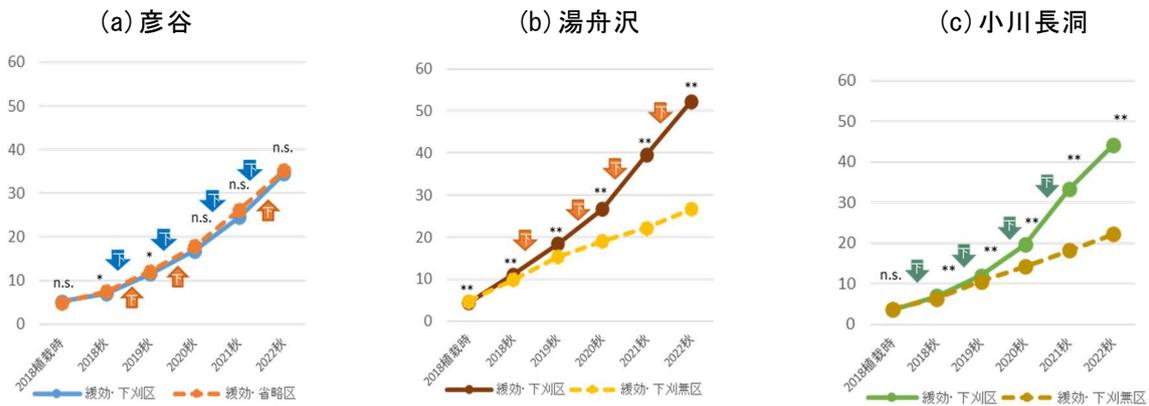


図6 緩効性苗木の成長量(根元直径(mm))

下向き矢印(↓)は下刈区、上向き矢印(↑)は省略区の下刈実施を示す。

(U-検定 * : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$)

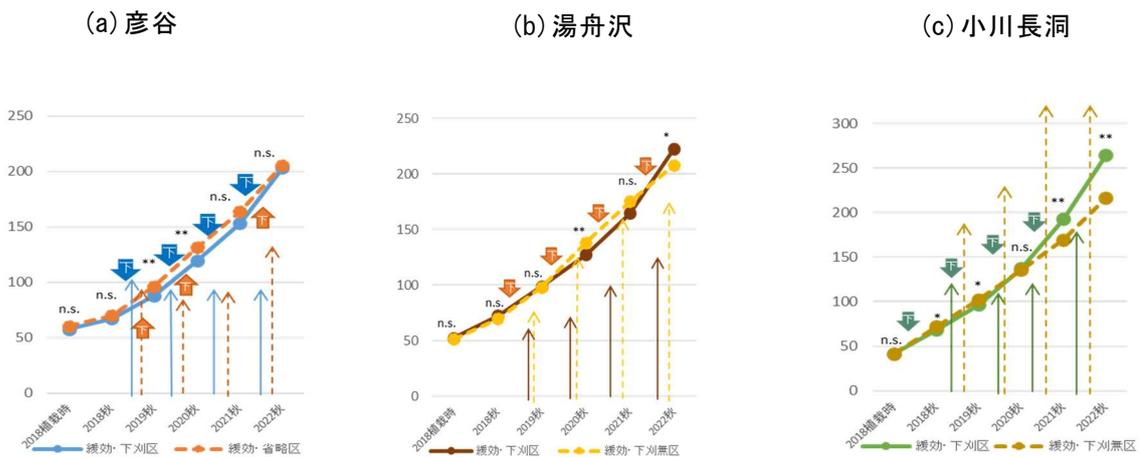


図7 緩効性苗木の成長量(苗高(cm))

下向き矢印(↓)は下刈区、上向き矢印(↑)は省略区の下刈実施を示し、上向き矢印(↑)は雑草高を示す。

(U-検定 * : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$)

(3) 雑草木競合指数の推移

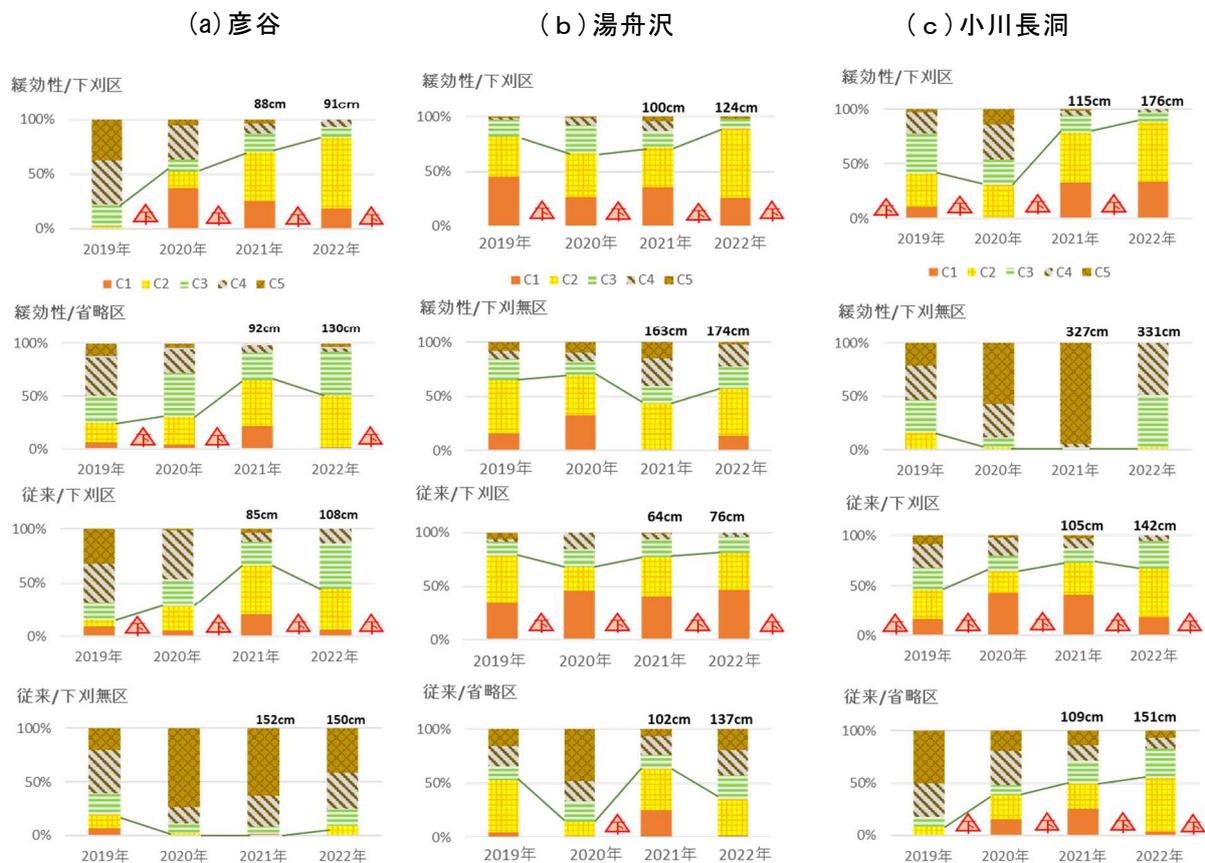


図8 雑草木競合指数の推移(C1+C2の横ラインが5割を超えることが目安)
赤三角印(▲)は下刈実施を示し、バー上の数字は雑草高を示す。

彦谷の緩効性/下刈区と従来/下刈区(図8 a)を比較すると従来/下刈区では、雑草木の回復の早さが苗木成長を上回ったためC1+C2の割合が2021年に50%以下に低下した一方で、緩効性/下刈区は80%以上と高いままでした。湯舟沢(図8 b)でも、緩効性/下刈無区の2022年にササが174cmまで成長していますが、C1+C2の割合が50%以上となっていました。従来/省略区では2020年の下刈後、C1+C2の割合が50%以上となりましたが2021年は下刈省略により30%まで低下しています。小川長洞の緩効性/下刈区(図8 c)では、2022年に平均苗高が250cm(図7 c)を超え、高木性の雑草木がほとんどなくC1+C2の割合が80%となり、C1の割合が維持されていることから、2022年までの4回(1回省略)で下刈を終了することにしました。

緩効性/下刈区と従来/下刈区を比較すると従来/下刈区では、各試験地で下刈を毎年実施していますが、C1+C2の割合が、2022年には2021年と比べて同じあるいは低下しています。一方で、緩効性/下刈区では、2021年にC1+C2の割合が50%を超え、2022年に80%になったのは、超緩効性肥料による初期の苗高成長の促進が影響したものと考えられます。

(4) 雑草木の種類の変化

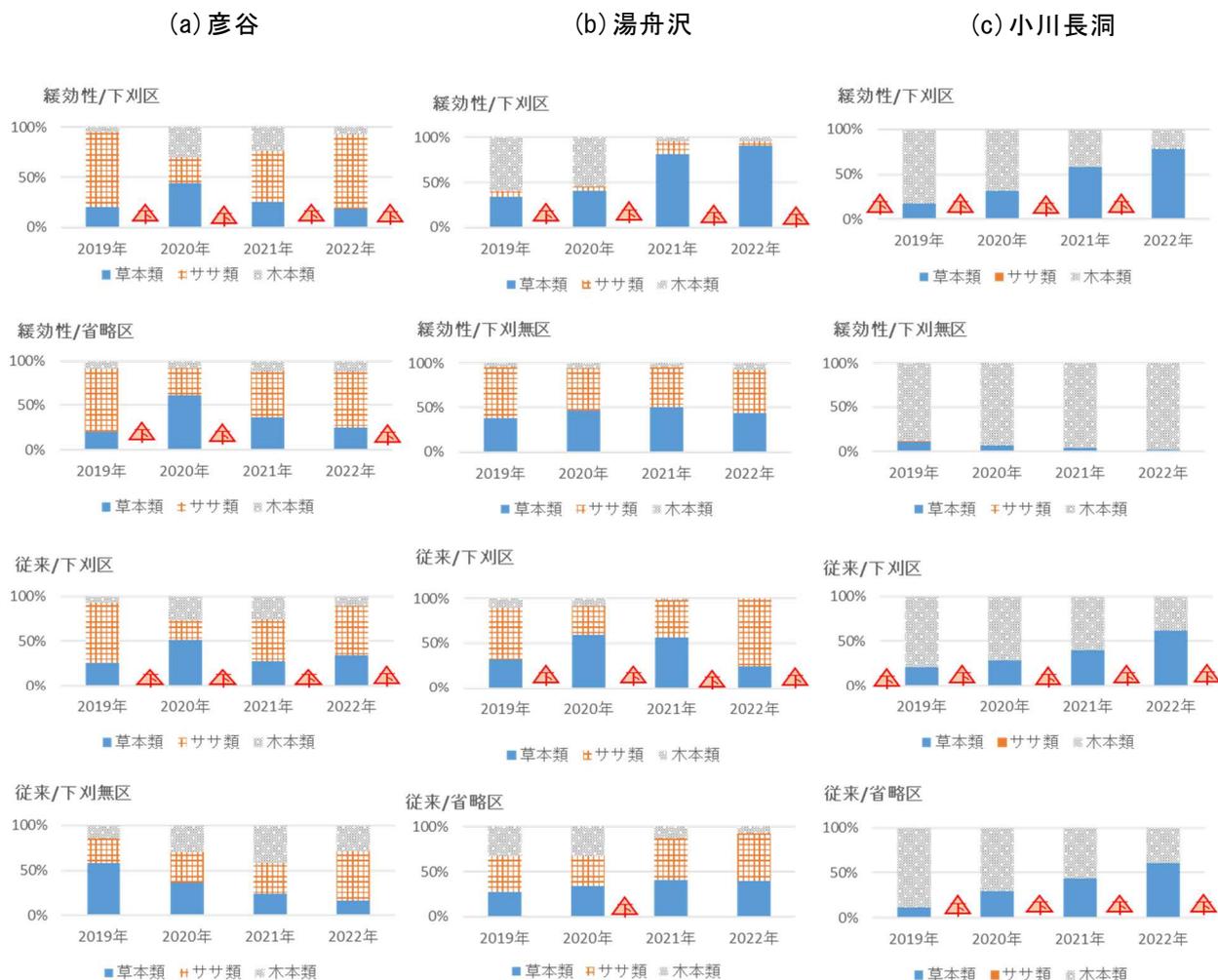


図9 雑草木の種類の変化

雑草木調査時の種類調査から草本類、ササ類、木本類とし、その割合を示す。赤三角印(▲)は下刈実施を示す。

湯舟沢は、緩効性/下刈区以外(図9b)は彦谷(図9a)と同じくクマイザサが優占していましたが、2019年の下刈後ササの割合が低下し、その後の下刈を継続してもササの割合が高いままでした。一方で、緩効性/下刈区は木本類が優占していましたが、下刈を継続して実施することで草本類の割合が増加しています。小川長洞は、木本類が優占していましたが、緩効性、従来ともに下刈を継続して実施することで草本類の割合が増加し、木本類の割合が低下しました。緩効性/下刈無区では下刈が実施されなかったため、木本類の成長が促進されていることがわかりました(図9c)。湯舟沢と小川長洞では、下刈を行ったことによって、いずれも雑草木がササ又は木本類から草本類に変化して高さを抑制することができました。一方、彦谷では、2019年の下刈後ササの割合が低下し草本類が増加しましたが、その後下刈を繰り返しても再びササが増加しました。

これらのことから、地域により種類、成長が異なる優占する雑草木をいかに早い段階で抑えることができるかが、下刈回数の低減にとって重要だということがわかりました。

おわりに

これらの調査結果から、苗木は超緩効性肥料の効果により、苗木成長の促進効果が継続的に認められ、無下刈でも1年で苗木高が雑草木を超える成長も確認されました。根元直径成長についても、初期成長の促進効果が確認されました。しかしながら、植栽後1年目に確実に行わないと雑草木との競合による被圧により、苗木成長が阻害されます。ヒノキの苗木成長は梢端が被圧されなければ低下しない(安江・渡邊2020)ため、超緩効性肥料を添加すること及び初期の下刈を確実に実施することで雑草木を上回る成長を促進させ、1回から2回の下刈を減らすことが期待できると考えられます(安江・渡邊 2020)。したがって、超緩効性肥料の添加は下刈省略の可能を示しており、植栽後3年間を目安に下刈を実施し、その後は雑草木状況に応じて回数を減らすことが可能となると考えられます。

本研究は、中部森林管理局と岐阜県との共同研究です。これまでの一連の研究にご協力いただいた岐阜森林管理署、飛騨森林管理署、東濃森林管理署、及び森林技術・支援センター、岐阜県森林研究所の職員各位に厚くお礼申し上げます。

引用文献

渡邊仁志・茂木靖和・三村晴彦・千村知博(2017) ヒノキにおける実生裸苗と緩効性肥料を用いて育成した実生コンテナ苗の初期成長. 日本森林学会誌99:145-149

安江清文・渡邊仁志(2020) ササ生地のヒノキ造林地における省力保育を目的とした下刈りスケジュールの検討. 中部森林技術交流発表集52-55