

木曾ヒノキ天然更新補助に係る取組 ～ササ処理方法からみえてきたもの～

木曾森林管理署	森林技術専門官	○	早川 幸治
森林総合研究所	地域連携戦略室長		酒井 武
森林総合研究所	森林植生研究領域 主任研究員		星野 大介
森林総合研究所	東北支所 主任研究員		齋藤 智之
木曾森林ふれあい推進センター	自然再生指導官		黒田 真

要旨

木曾ヒノキ天然更新技術については、古くから調査研究が行われてきましたが、今回はササ処理方法によるヒノキ実生の発生状況等を三浦^{みうら}国有林において調査し、結果から「木曾ヒノキの天然更新のために施業計画の期間を長く設定し、確実なササ処理により前生稚樹を生育させること」が重要だと考えられました。

はじめに

古くから木曾ヒノキは貴重な天然資源として伝統的建築物などに利用されるとともに、地域の基幹産業として木材産業を支える役割を果たしてきました。今後も、超長期的に安定した供給が求められており、国有林はそれに応えていく必要があると考えています。また、木曾ヒノキを主体とした温帯性針葉樹林の保護・復元を目的とした「悠久の森」の取組がはじまり、天然更新技術が益々重要になってきています。

木曾ヒノキ天然更新技術については、過去より三浦実験林や助六実験林などにおいて試験研究が実施され技術的な基盤を構築してきました。木曾森林管理署では、森林総合研究所と共同でこれまでの知見を参考にササ生地における確実な天然更新技術の開発に取り組んできました。

過去の調査事例、森林総研と協同の調査研究、施業見合わせ林での調査結果を合わせて検討し、特に、ササの制御方法に着目し木曾ヒノキ天然更新の技術体系、施業計画について検討しました。

1 過去の試験地から

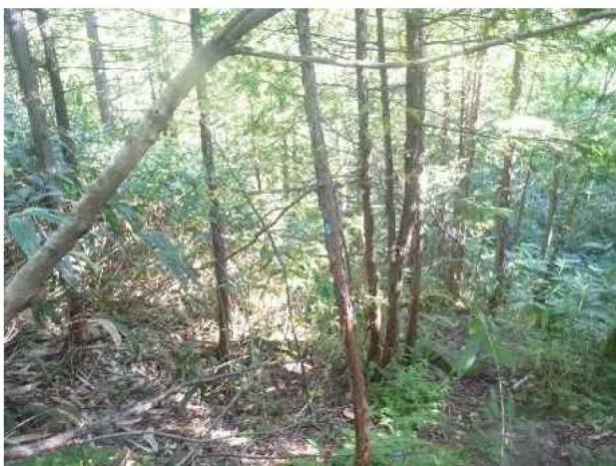


図 1 2632 ぬ林小班 ヒノキが更新

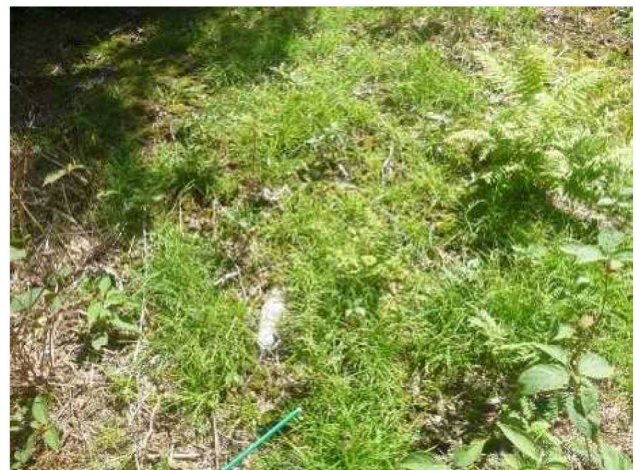


図 2 2630 へ林小班 スゲが繁茂

三浦実験林における過去の試験地から次の二箇所の事例に着目し、施業履歴を比較検討しました。

除草剤によるササの処理が上手くいきヒノキが更新した 2632 ぬ林小班 (図 1) と、ササの処理は上手くいったがヒノキではなくヒメスゲが繁茂してしまった 2630 へ林小班 (図 2) について三浦実験林 50 年史から抽出しました。

2632 ぬ林小班は 50m の帯状に伐採しており、伐前伐後に各 1 回塩素酸塩剤を使用した後は、12~13 年後にテトラピオン粒剤を使用しているだけでした。また、伐前の塩素酸塩剤散布は保残帯も含めた区域全域に実施していました。

一方、2630 へ林小班も 50m の帯状に伐採していますが、こちらは伐採から十数年間は除草剤の処理を行っていませんでした。当初の薬剤処理はグリホサートカリウム塩液剤とテトラピオン粒剤を使用しましたが、ササの再生が早く、ヒノキの更新が進みませんでした。その後塩素酸塩剤を使用しましたが、撒きムラもしくは薬剤の効果が少なかったのか薬剤を繰り返し使用したことにより、ササは抑制できたがヒノキ実生も殺してしまい、結果スゲが繁茂したのではないかと推察されます。このことにより豊凶などの諸条件の違いもあるかもしれませんが、初期のササ処理の仕方により更新の結果が左右されたと考えられることから、より確実なササ除去方法が必要と考えました。

過去の事業地でも、未だササに覆われ良好な更新が進んでいない箇所も多く見受けられます。そこで、林冠下の暗環境ではササ制御が可能と予想され、伐採する前にササ処理をした方が実生の発生に有効であるという仮説のもとに、実証調査を 2012 年より開始しました (図 3)。

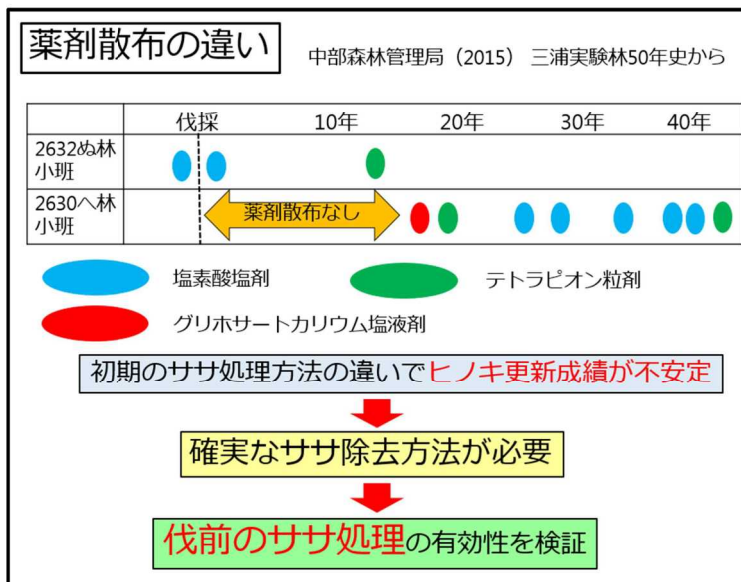


図 3 過去の試験地における薬剤散布の履歴

2 閉鎖林冠下での試験 (試験地①②について)

(1) 試験地の設定

調査目的は、閉鎖林冠下でササ処理とリター (樹木やササの落葉落枝等) 除去を実施し、伐採前にヒノキ実生が定着できる環境を作ることとしました。場所は木曽郡王滝村三浦国有林 2606 林班等 6 林分に設定しました (図 4)。

試験地設定はササの処理別に 1 薬剤散布、2 初回 1 回刈

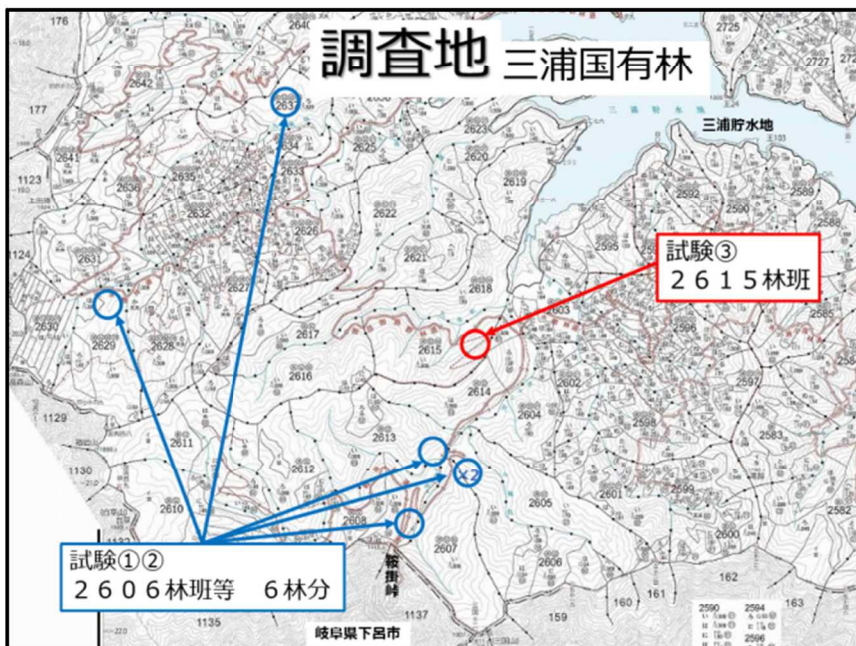


図 4 試験地の位置図

払いし薬剤散布、3刈払い連年（従来期7～8月）、4刈払い連年（出筈期6月頃）、5無処理区の5区分としました。また、各処理区にリター除去のあり・なしの2区分を設定しました。

ササ抑制処理後の調査方法は、試験①ではササの現存量について、毎年ササの地上部及び地下部を30プロットから採取し調査しました。

試験②では、ヒノキ実生の発生と生残を300プロットで毎年、春と秋に調査し、毎秋にサイズを記録しました（図5）。

試験①②の処理設定			
2012年設定			
区分	ササ処理	リター除去	調査期間
1	薬剤散布※	あり・なし	2013～2017
2	1回刈払い+薬剤散布※	あり・なし	2013～2017
3	刈払い・連年（従来期7～8月）	あり・なし	2013～2017
4	刈払い・連年（出筈期6月頃）	あり・なし	2013～2017
5	無処理（対照区）	あり・なし	2013～2017

※テトラピオン粒剤（規定量散布）

ササ抑制処理後の調査方法		
	調査内容	調査数
試験①	ササの現存量調査 毎年刈り取り（地上） 掘り下げ（地下）	ササ処理（5）×6林分 =30プロット
試験②	ヒノキの更新調査 実生の発生、生長	ササ処理（5）×リター除去あり・なし（2）×5セット（1㎡） ×6林分 =300プロット

図5 試験地①②設定とササ抑制処理後の調査方法

(2) 試験の結果

ア 試験①ササ現存量調査

ササの現存量調査では、対照区は地上部地下部ともに経年変化はありませんでした（図6）。テトラピオン区では、地上部は経年とともに衰退し4年後にはほぼなくなりましたが、地下部は経年変化がないことから生き続けていることが確認できました。地下部が生き続けていることにより

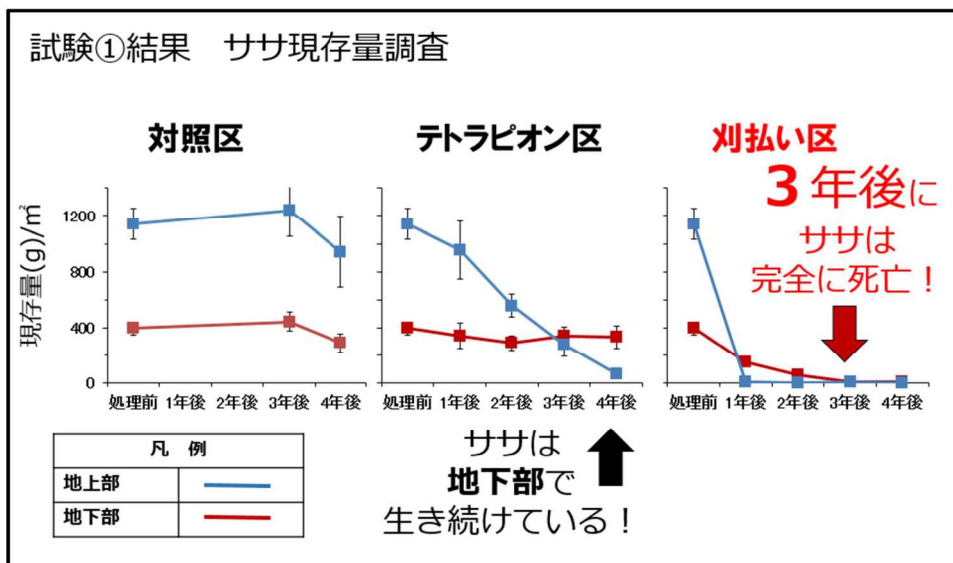


図6 試験① ササ現存量の4年間の推移

ずれ再生することになります。ここではササ処理の内2、3、4の刈払い区を一つにまとめて示します。刈払い区では、地上部は刈払うことにより1年後には無くなりますが、地下部についても経年とともに減少し3年後には現存量がゼロになりました。このことから、林冠下で刈払いを3年間続ければササを完全に枯殺することが確認できました。

イ 試験②ヒノキ実生更新調査

(ア) 発生数について

2014年の1㎡当たりのヒノキ実生の発生数は、リター除去を行わない場合は、ササ処理方法に関わらずあまり差がありませんでした(図7)。

一方、リター除去を行うとより多くの発生がみられます。特に刈払いとリター除去区で80~100本/㎡と多く発生しています。この傾向は2015年も変わりませんでした。このことから、リター除去が実生の発生には有効であると考えます。

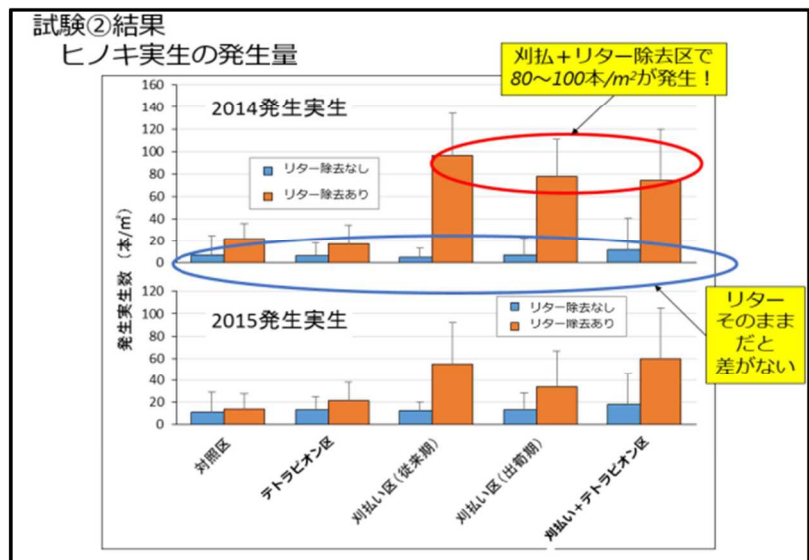


図7 試験② 2014年と2015年のヒノキ実生の発生数

(イ) 発生実生の生残について

2014年に発生したヒノキ実生の生存過程を図8でみると、リター除去の有無が生き残りに与える影響は少ない傾向がみられます。また、ササ処理別では生き残りに与える効果は、刈払いがテトラピオン粒剤より大きく、テトラピオン粒剤が無処理より大きいという傾向がみられました。特に「刈払い+リター除去区」で2年後でも安定的に生存していることがうかがえます。

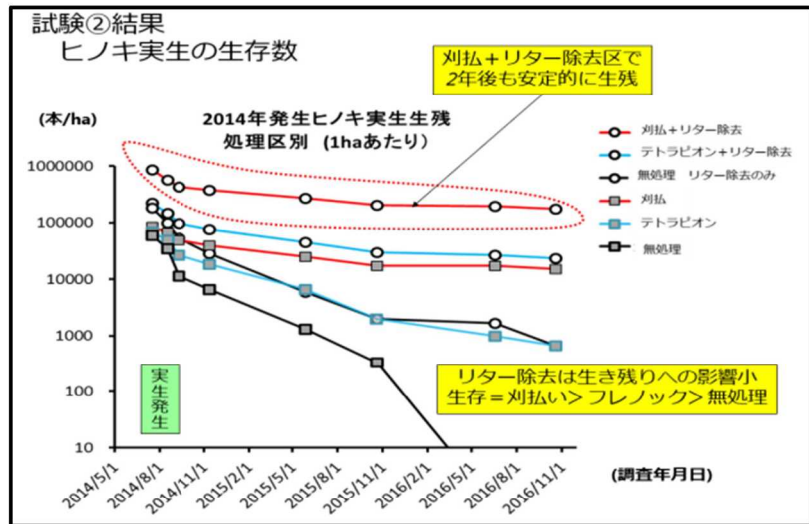


図8 2014年生ヒノキ実生の生存数の推移

(ウ) 発生実生の生長について

生長量については、2014年生ヒノキ実生のサイズを2年生まで追跡調査し、ササの処理区分ごとに比較しました。

対照区では当年生、1年生、2年生とあまり大きさに変化はありませんでした。一方、刈払い区、テトラピオン区では当年生、1年生、2年生と年を追うごとに大きくなっており、このサイズまでは継続的に生長してきたことがうかがえます(図9)。

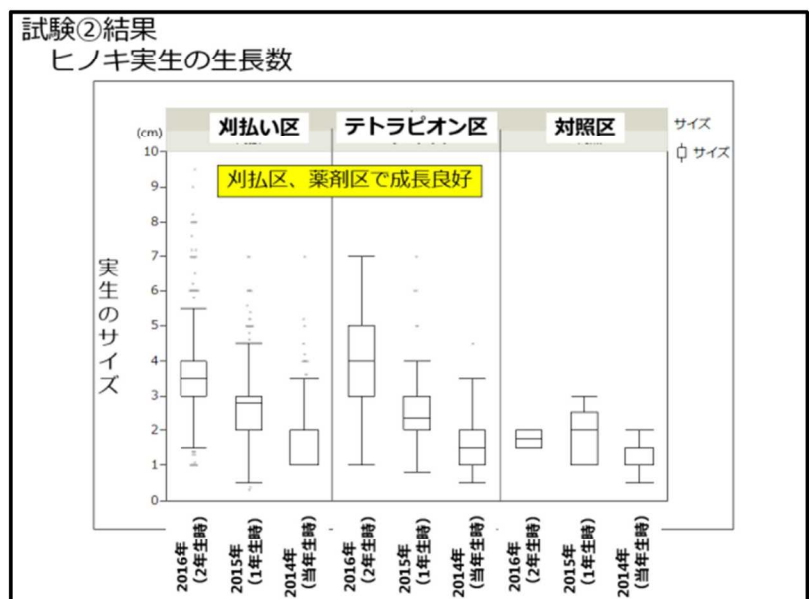


図9 2014年生ヒノキ実生のサイズの推移

ウ 試験①②のまとめ

2606 林班他での調査では「ササは刈払いにより3年で完全に枯れる」「リター除去によりヒノキ実生が多く発生」「2年後も刈払い+リター除去が多く生存」「刈払区、薬剤区で生長良好」という知見が得られました。

以上の結果から、閉鎖林冠下で事前のササ処理を実施した場合、ササは3年で完全に死滅するとともに、リターを除去することで、種子散布があればヒノキ実生の発生と定着が大いに期待できることが示唆されました。また、伐採前の林冠下であれば、刈払いだけで薬剤を使用しない処理方法の可能性も示唆されました。

3 事業地での試験（試験地③について）

（1）試験地の設定

①②の研究は閉鎖林冠下でのササ処理、実生発生と定着までの調査でしたが、三浦国有林 2615 林班（図 4）の伐採計画にあわせて、伐採を伴う試験地を設定しました。

試験地の目的は、試験①②の成果を事業実行地で適用し、閉鎖林冠下でササ処理を実施した後に、上木を伐採することで、ヒノキ実生が定着できる環境を

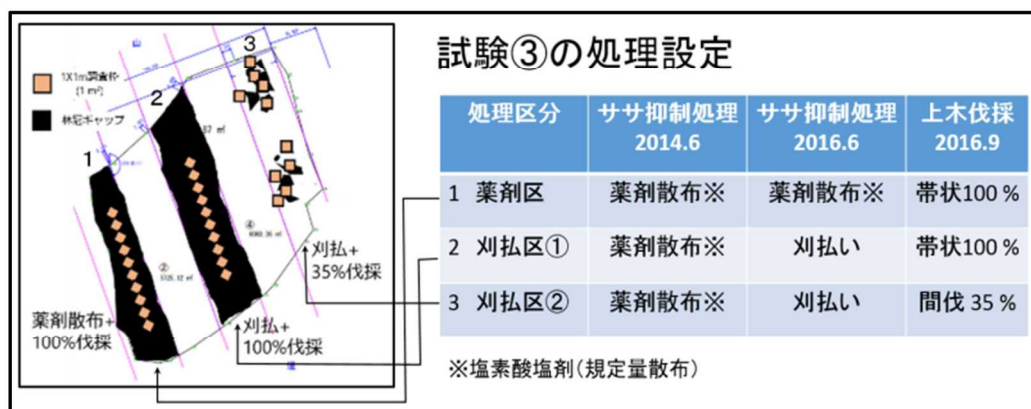


図 10 試験地③の設定

作ることとし、③の試験を実施しました。

試験地の処理設定は、1 薬剤区では 2014・2016 年に塩素酸塩剤を散布し 2016 年秋に帯状で 100% 伐採しました（図 10、11）。2 の刈払い区①は 2014 年に塩素酸塩剤を散布し 2016 年に刈払いを行い、2016 年秋に帯状で 100% の伐採を行いました。3 の刈払い区②は 2 と同様に 2014 年に塩素酸塩剤を散布し 2016 年に刈払いを行い、2016 年秋にこちらは 35% の間伐を行いました。調査地毎に各 10 箇所、計 30 プロットを設置し 2016 年に実生の発生調査を行いました。

（2）結果と考察

2615 林班の天然更新試験での 2016 年のヒノキ発生本数密度は、0.5~2.7 本/m²と低位にとどまりました（図 12）。しかし、100%に帯状伐採した 1 及び 2 区より 35%間伐した 3 区の方が多く発生していました。今回の試験では、伐採前のササ処理と伐採の期間が短く、林冠下で十分な実生発生と定着にまでには至りませんでした。

考えられる原因は、前年が種子の不作年だったこと、その帯区は上木の伐採により種子供給源が少なくなっていたことも考えられます。また、リター処理が行われなかったことなどが推察されます。

以上を仮説として、今後検証していく必要があると考えており、リター処理区の設定、種子散布調査等を加えて継続して試験研究を行っていくこととしています。

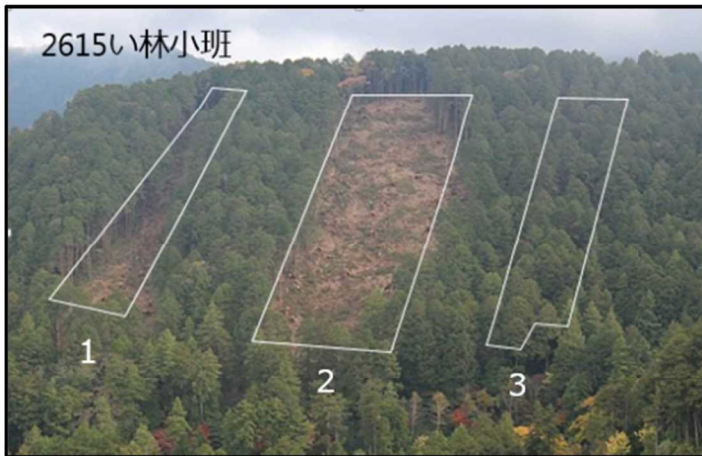


図 11 試験地遠景

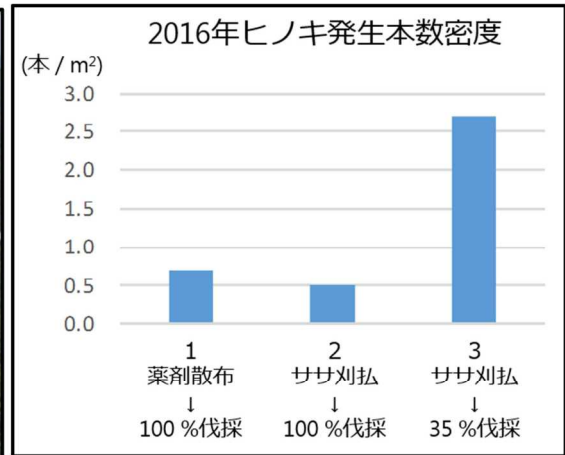


図 12 ヒノキの発生本数密度

また、今回の調査箇所では1 薬剤散布区ではササ除去効果にバラツキが視認されました。薬剤の複数回散布では、散布直後にササの除去を視認できないことから、薬剤のムラ撒きを防ぐのは難しいと考えられます。一方、2 ササ刈払い区では刈払うことにより除去を視認することができます (図 18)。

4 木曾ヒノキ天然更新のために

現行の施業実施計画では、伐前処理と伐採が5年間の同一期間内で行われ、林冠下での十分な実生の蓄えがないまま森林施業を行っている可能性があります。天然更新を確実にするためには、伐採計画に縛られず早期に林冠下でササの処理を行って、実生の発生を促し、十分に稚樹が蓄えられたことを検証したうえで更新のための伐採を行う、といったプロセスを踏むことが有効と考えています。

以上を踏まえ、試験結果を木曾ヒノキの更新施業と育林に生かすため2つの問題点について検討しました。

(1) 課題1「森林計画の期間」

現在、収穫調査は有効期限もあり、伐区設定と合わせ伐採の1～2年前に実施しており、伐区が確定してからササの処理を行っています。従ってササ処理も伐採直前になりがちです。

試験③の結果からも言えますが、伐採1年前ではササ処理年にヒノキが豊作となるとは限らず、また、豊作の確実な予想も難しいことから、実生を蓄えるためにはササ処理から伐採までの期間が短すぎると考えられました。

そこで、伐採前に実生を蓄えるためには、森林計画の期間に縛られず、あらかじめ区域を決め、少なくとも伐採4～5年前には区域全体にササ処理を行っておき、収穫調査～伐採とすれば、伐採前までに実生を十分に蓄えられることができるのではないかと考えます。

(2) 課題2「確実なササ処理」

現在は主に伐前地拵におけるササ処理は薬剤散布のみ行っていますが、撒きムラや繰り返しの散布はヒノキ実生の発生や生長に良くないと考え、最初にしっかり初期投資をし、確実なササ処理を行う必要があると考えます。

そこで、今後はササの刈払いと薬剤散布を併せて行い、確実にササを処理した上でリター除去することが、実生の発生や成長を促し確実な天然更新につながると考えます。また、初期に確実な施業を行うことが、結果的にトータルコストの削減にもつながるのではないかと考えています。

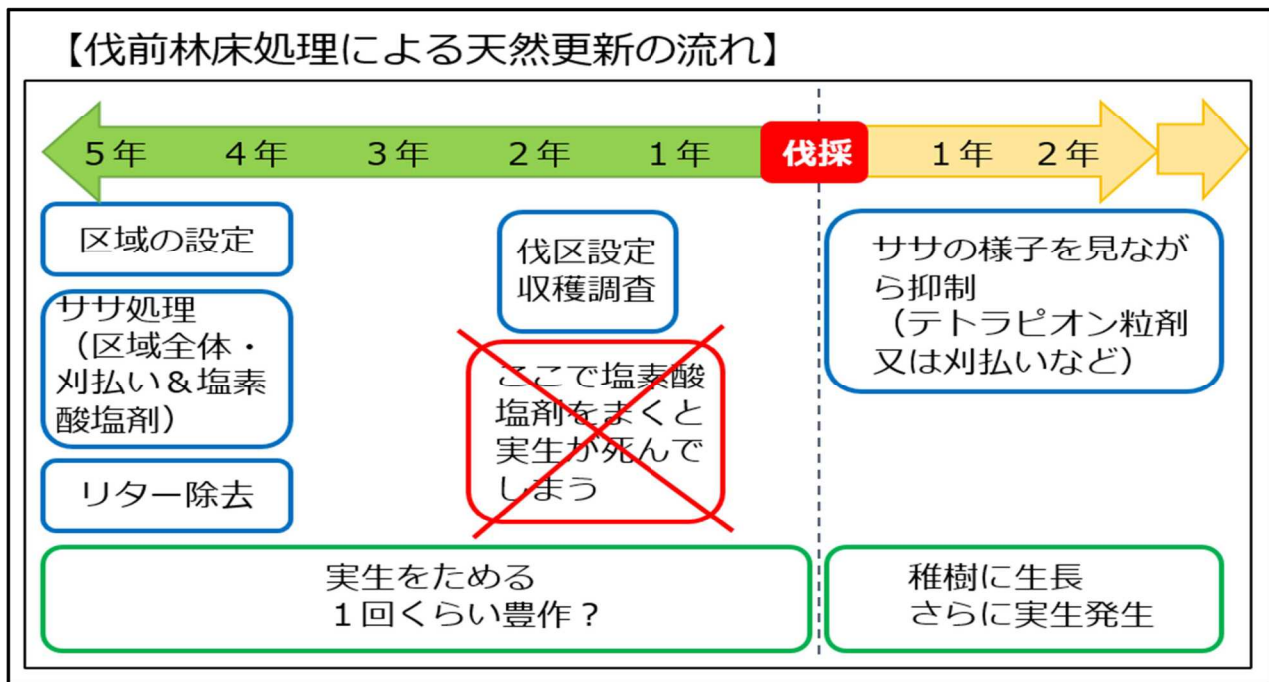


図 13 伐前林床処理による天然更新の流れ

(3) 確実な天然更新のために

課題 1 及び 2 を踏まえ、ササ生地における木曾ヒノキの確実な天然更新を目指すための「伐前林床処理による天然更新の流れ」を図 13 にまとめました。

4～5年前に区域を設定し区域全体に刈り払いと塩素酸塩剤によるササ処理を行い、併せてリター除去を行います。区域全体にササ処理することにより、伐区へのササの進入を遅らせる効果もあると考えられます。1～2 年前に収穫調査と区域の中で伐区を設定します。塩素酸塩剤の使用については、発生した実生を枯死させることから最初のみとします。ここで4～5年前としたのは、本来確実な更新のためには、ササ処理後豊作を経て十分に稚樹が蓄えられたことを検証のうえ伐採できればいいのですが、それでは計画的な伐採計画が立てられないことから、この期間があれば伐採までの間に1回くらい豊作、せめて並作があり、実生を蓄えることが可能であると考えたからです。

伐採後はササの状況を見ながら抑制していけば、更に実生が発生し稚樹に成長していけるのではないかと考えています。

おわりに

今回の発表では、試験調査結果等から伐前林床処理の有効性の確認やその結果を生かした施業について述べましたが、確実なヒノキ天然更新技術の確立のためには引き続き試験研究を続けていく必要があると考えています。

ササ密度や傾斜の違い、実生が発生してからの生長するための光環境など課題があると考えており、2615 林班の継続調査や提案した施業の実証試験を行い課題解決に向け森林総合研究所、木曾森林ふれあい推進センター、木曾森林管理署が連携を図り取り組んでいきたいと考えています。

最後に今回の調査において、森林総合研究所、木曾森林ふれあい推進センター、木曾森林管理署、とりわけ王滝森林事務所関係者には多大な調査協力をいただいたことに感謝いたします。

参考文献等

中部森林管理局 (2016) 三浦実験林 50 年史

中部森林管理局 (1999) 三浦実験林 30 年のあゆみ

中部森林管理局 三浦・助六実験林に関する調査 報告書

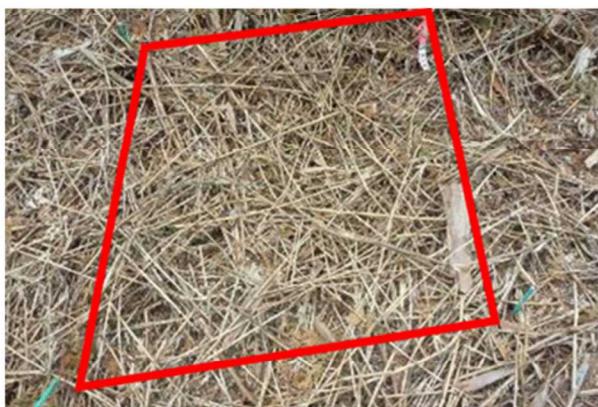


図 14 設定直後のササ処理+リター除去なし



図 15 設定直後ササ処理+リター除去あり



図 16 4年後のササ処理+リター除去なし
実生の発生が少ない



図 17 4年後のササ処理+リター除去あり
実生が比較的多く発生
ヒノキ実生が定着している



図 18 2615 林班 1 薬剤散布の 2017 年の状況
塩素酸塩剤の効果にムラがある