

## 2 回目の列状間伐を通じた列状間伐の普及に向けて

四国森林管理局 高知中部森林管理署 齋藤 公平  
 森林整備部 資源活用課 水田 英司

### 1. 課題を取り上げた背景

森林整備は、人工林を健全に育成し将来の多様なニーズにつなげると共に、森林吸収源対策等を推進する観点から、間伐を中心とする多面的な森林整備と木材の利用等を併せて推進することが課題となっています。

木材の利用については、四国では相次ぐ大型製材工場やバイオマス発電所の稼働に対応して原木生産

量は増加しており、平成 25 年の 130 万 m<sup>3</sup> に比べて平成 29 年には 28% 増加の 167 万 m<sup>3</sup> に達しています。

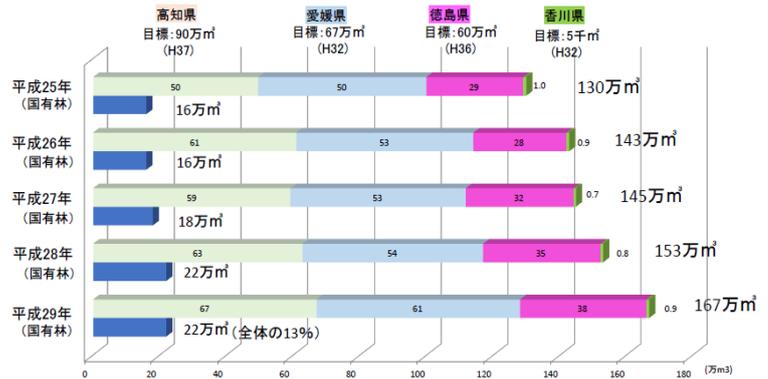
木材の搬出については、四国の地形は平均林地傾斜が 30 度と急峻な場所が多く、全国に比べると搬出コストが高い状況にありました。しかし、近年四国においても高性能林業機械は人工林 1 万 ha に対し約 9 台（全国平均 8.8 台）導入されており、架線系での作業システムだけでなく車両系や車両系と架線系の併用による作業システムも増加しています。

国有林・民有林ともに、路網整備と機械化による効率的な作業システムの形成に取り組んでおり、特に列状間伐は積極的に推進されています。四国地方の民有林における列状間伐の実施状況は、4 県中 3 県実施しており、全国においては 47 都道府県中、36 都道府県が実施しています。

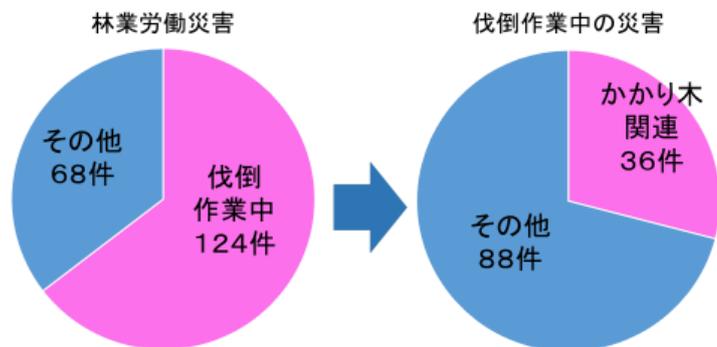
また、列状間伐の優れた点としては「かかり木になりにくく、伐倒の作業効率や安全性が高い」「残存木の損傷を軽減できる」「選木は機械的に行うため容易である」等があります。

特に安全面においては、過去 5 年間における林業の死亡災害を調べてみますと、192 件中 124 件が伐倒作業中に発生し、その伐倒作業中の災害の内、36 件がかかり木処理での災害であり、年間約 7 人の作業員が亡くなっ

ています。この現状から見ると「かかり木になりにくく、伐倒作業の安全性が高い」ことは大き



図① 四国 4 県の原木生産量



【林業・木材製造業労働災害防止協会調べ】

図② H26～30 年度における林業労働災害件数

なメリットとなっています。

このことから、四国において国有林だけでなく民有林にも作業効率だけでなく安全面も考慮した列状間伐をより普及させるための取組を行ってきました。

## 2. 取組の経過

列状間伐は国有林・民有林ともに普及が進んできている一方で、定性間伐に慣れている林業事業者や森林所有者から「列状間伐は見映えが悪い」「間伐効果は果たしてあるのか」「不良木が残りやすい」といった声が絶えません。

しかしながら、伐倒作業だけをみても間伐が遅れ、過密になっている林分も少なくなく、特にヒノキの林分はかかり木になりやすいところを、列状間伐ならばかかり木の発生を軽減できます。

また、50年生を超えた林分は樹高・径級ともに成長しており、一昔前は高齢級間伐とも呼ばれ熟練伐倒手が担当することが多かったですが、近年緑の雇用等で若手も増え、伐倒経験が浅い作業員も危険性が高い伐倒作業に従事している中、列状間伐の方が安全に作業できます。

そこで、四国局として様々な実行現場を多くの人に見てもらい、現地状況・作業システムに合った列状間伐を普及していけるよう取り組むため



写真① 列状間伐現地検討会  
上：高知中部森林管理署管内  
左：香川森林管理事務所管内

に平成30年度より列状間伐の手法等を国有林の知見だけでなく民間からの情報を得るために、モデル林を始め各署(所)の請負事業箇所や民有林において、県職員や市町村職員、森林組合、林業事業者を参集し列状間伐現地検討会を開催してきました。(写真①)

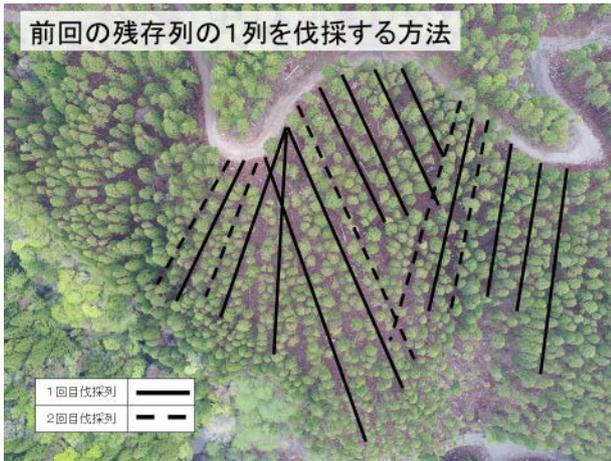
## 3. 実行結果

林業事業者や森林所有者から声の上がっていた「列状間伐の見映え」「間伐効果」を見てもらうため、平成30年度に2回目の列状間伐を実行している森林を見ていただき、定性間伐との比較検討をしてもらうこととしました。

高知中部森林管理署管内に「物部川上流域における作業道開設と組み合わせた列状間伐推進モデル林」があり、この箇所については、平成29・30年度に2回目の列状間伐を実施しています。

1回目の搬出間伐は、平成15年度から19年度にかけて実施し列状間伐区域は1伐2残を基本的に業者選木により実行しています。

2回目の搬出間伐の実行方法は、1伐2残の列状間伐を基本に、前回の列と平行に伐採する方法(写真②)とクロス状(写真③)に伐採する方法で現地の状況に合わせて業者選木により実行しています。



写真② 平行伐採



写真③ クロス状伐採



写真④ 作業道から見た林内



写真⑤ 2回目列状間伐実施後の上空写真

このような、2回目の列状間伐を実施した結果、微地形や林況に応じた間伐方法（クロス状）等によって残存木が比較的均等に残り、定性間伐とほとんど変わらない均等な林分（写真⑤）となっていることを現地検討会で見てもらいました。

列状間伐現地検討会には平成30年度約200人、令和元年度約400人の参加を頂きました。その中で、列状間伐を実施したことがない事業者や実施したことがある経験豊富な事業者の方など、様々な方と意見交換をしました。

また、現地検討会及びアンケート調査では次のような意見が出されました。列状間伐を実施したことがない事業者からは、「かかり木が少なくなり、伐倒時の安全性が高いことや残存木の被害も少なく生産性の向上が期待できるため積極的に実施したい」「2回目の列状間伐でクロス状に間伐するのは新たな発見」「四国の民有林では列状間伐はあまり普及していないので比較検証したデータがほしい」等の意見が出されました。

列状間伐を実施している事業者からは、「定性間伐の場合、作業道への引き込み口が都度変わるため、単胴のウインチ付きグラップルを使用せざるを得ず、集材距離も最大約50mまでになる」「しかし、列状間伐の場合はスイングヤードを使用するため作業道への引き込み口が固定できるため数本まとめて搬出可能で、集材距離も約100mまで可能のため作業道の密度も少なくて済む」等の報告もされました。

また、次のような課題も見えてきました。

- ①「選木の手間は少ないが、複雑な地形が多い現場では列の設定を行う際に時間を要する。
- ②急傾斜地でスギを伐採する場合、伐採列を林道等から垂直に入れると伐倒木が滑りやすくなるため、集材しづらくなる。
- ③列状間伐は伐採した列間に風が通り抜け、定性間伐に比べ風倒被害が多く感じるため、台風銀座と呼ばれる四国で実施するには抵抗があり難しいのではないか。

この見えてきた課題への対応策について、平成 30 年度以降も繰り返し開催した現地検討会で検討を行いました。

## 【課題 1】

### 選木の手間は少ないが、複雑な地形が多い現場では列の設定を行う際に時間を要する

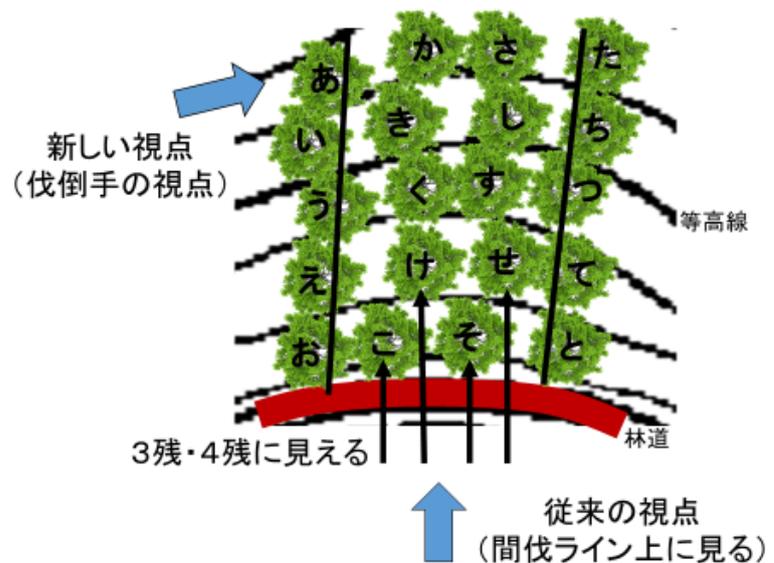
この課題については、平成 30 年度に初めて列状間伐をやってみたら時間がかかったといわれていた事業体も、一年間実施して、「慣れてきたら定性間伐よりも作業がやりやすかった」と言われるようになりました。そして、ある事業体から列設定について意見を頂きました。

1つ目は、列状間伐の見え方の特徴です。まず、列状間伐は定性間伐と違い、見る場所によって見え方が全然違ってきます。図③は1伐2残の立木を上から見ている仮定図です。従来の視点では林道や森林作業道から斜面に向かって間伐列を見ます。

1列目は、「あ」の列を伐採し2列目は「た」の列を伐採します。従来視点からだと、例えば立木の配置がバラバラだった場合、手前の残存木「こ・そ」

と奥の残存木「け・せ」が重なって見え1伐2残には見えにくくなります。

新しい視点(伐倒手の視点)では、まず「あ」の列を伐採し「あ」の等高線上で2残「かさ」になるように「た」の間伐木を選定します。同様に「ちつてと」も選定し「た」の列を伐採します。林道上から見ると1伐3残・4残のような列状間伐に見えますが、等高線上ではきちんと1伐2残になっており残存木の片面は間伐されていることとなります。



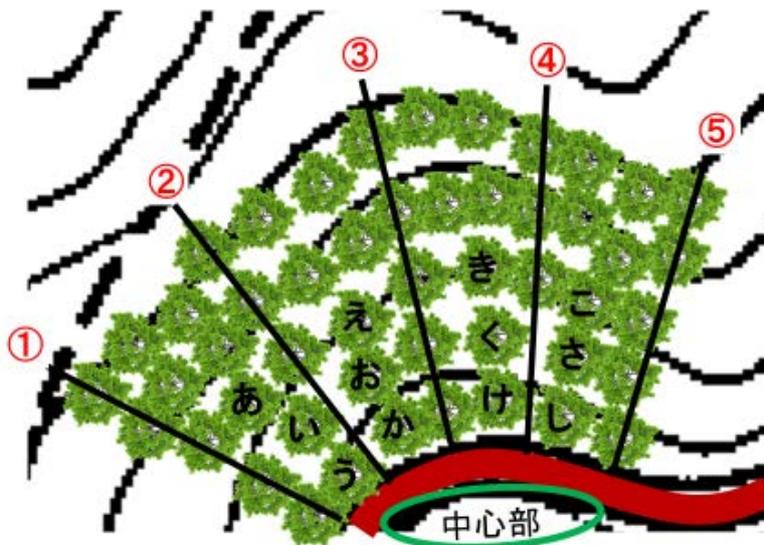
図③ 列状間伐の見え方

2つ目は、扇状の列状間伐についてです。図④のように立木があると仮定した1伐2残の例です。

作業手順としては、まず①の列を伐採し、次に「あいう」「えおか」の間に列がくるように②の列を伐採します。

次に、「あいう」「えおか」が2残となるため林道から③の列を伐採します。

④・⑤の列も同じように伐採します。伐採列の②④の



図④ 扇状の列状間伐の列設定

ように、残存木の間に列を入れ、間伐ラインの伐倒木を中心部から離したり近づけたりを交互に繰り返すことにより、中心部が大穴になることを防ぐことができる等の列設定についての意見もいただきました。

## 【課題2】

急傾斜地でスギを伐倒する場合、伐採列を林道等から垂直に入れると伐倒木が滑りやすくなるため、集材しづらくなる

この課題については、現地の地形・林況を検討し、伐採列を斜めに入れることにより、材の滑落を軽減し危険度も軽減することができます。しかし、「それだと斜面下方の立木が損傷しやすいのではないか」、との意見も出される中、伐採高を少し高くし伐根を通常より高く残すことにより、残存木の損傷を防いでいる等の対策が現地検討会を通じて紹介されました。

## 【課題3】

列状間伐は定性間伐に比べ風倒被害が多く感じるため、台風銀座と呼ばれる四国で実施するには抵抗があり難しいのではないかと

この課題については、林野庁から出された列状間伐の手引きによると、風害や冠雪害については、調査事例が少ないものの、現在のところ列状間伐との因果関係は認められていません。

四国の国有林でも列状間伐実施後、大きな台風は何度か来ていますが、列状間伐箇所だけ被害が多かった事例はありませんでした。

## 4. まとめ

これまで開催してきた現地検討会の結果も踏まえ、事業者等からの意見や提案によって列状間伐の普及が一步でも進んだことは成果だったと考えています。これからも職員や林業事業者等の知見を広げるためにも、現地検討会を積極的に開催し、現地の実態に合った列状間伐を様々な手法によって推進していきたいと考えています。