

# 複層林の上木伐採における下木への影響調査について －舞台峠国有林のヘリコプター集材における事例－

森林技術・支援センター 森林技術普及専門官 ○ 三村 晴彦 みむら はるひこ

## 要旨

点状で仕立てられた複層林は、下木の成育不良と共に上木伐採に伴う下木の損傷が多く発生し、その施業方法について課題となっていることから、点状複層林における上木伐採及びヘリコプターによる集材を実施した箇所において、調査プロットを設定し、点状複層林の上木伐採時及び搬出時における下木の損傷調査及び分析を行いました。

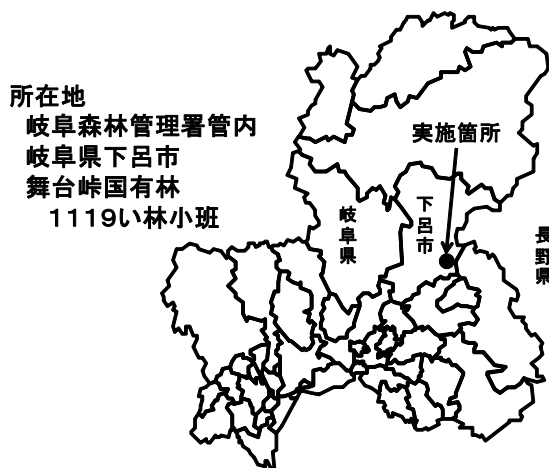
## はじめに

近年、国民の森林に対する期待の多様化から、非皆伐施業の推進として複層林施業が推し進められており、利用目的に達した或いは下木の庇陰環境を改善するための上木伐採が行われています。

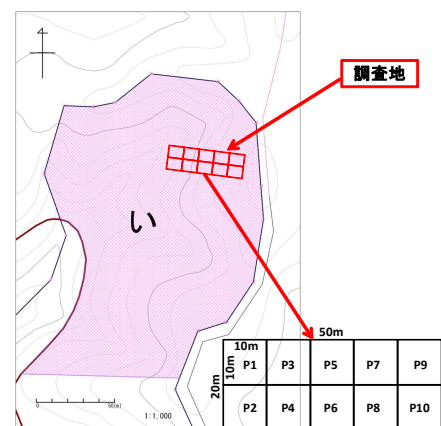
点状複層林は、上木の被圧を受けやすく下木が十分に成育できないと共に、上木の伐採、搬出に伴う下木の損傷が課題となり、各地で損傷軽減対策の研究がなされ報告されているところです。しかしながら、上、下木の様態、地形、集材の形態など多種多様な因子により損傷状態が異なることから、作業方法の確立に至っていない現状にあります。このような中で、平成25年度に岐阜森林管理署管内舞台峠国有林において点状複層林における上木伐採及びヘリコプターによる集材を実施したことから、点状複層林の上木伐採時及び搬出時における下木への影響を把握することとしました。

## 1 調査地の概要

調査地は、図－1に示した岐阜県下呂市に所在する舞台峠国有林 1119い林小班で、地況は、標高約 800 m、平均傾斜 37°、斜面方位は西、土壌型は褐色森林土です。下層植生は、ミヤコザサが占有していました。点状複層林は、平成7年に初回伐採伐採率 60%、平成9年下木植栽 2,000 本/haで一時単層林となる複層林施業として取り扱っています。プロットは、図－2のとおり 10 × 10 m を 20 × 50m に 10 箇所配置し、長辺を尾根から沢に向けて設置しました。



図－1 位置図



図－2 プロット位置図

林分内容は、面積 2.08ha、材積 205m<sup>3</sup>/ha、上・下木共にヒノキで、上木は、林齢 85 年、密度は、380 本/ha、平均樹高 16.5 m、平均胸高直径 29.8 cm、平均枝下高 6.7 m でした。下木は、林齢 17 年、密度は、850 本/ha、平均樹高 5.8 m、平均胸高直径 8.4 cm、平均枝下高 1.9 m でした。

## 2 作業システム

伐倒は、経験年数 12 年の作業者がチェーンソーで行いました。伐倒方向は急傾斜地であったことから横方向とし、伐倒木の幹、樹冠が下木を直撃しない方向を基本に伐倒木を同じ箇所集中させることとしました。集材は、ヘリコプターによる全幹集材で行いました。

## 3 調査の方法

調査内容は、実施前に立木の配置、上・下木の個体サイズ、伐倒後に上木の伐倒方向、伐倒及び集材後に下木の被害状況を調査しました。

被害は、支障木、倒木、幹折れ、傾斜、欠頂、樹皮剥離、枝折れの 7 項目に区分し、支障木、倒木、幹折れを致命的な損傷、傾斜、欠頂、樹皮剥離、枝折れを回復見込みの損傷とし、判定順位を付け重複しないよう整理しました。伐倒時の回復が見込まれる損傷の内、集材時に新たに損傷したものについては伐倒の損傷と共に集材の損傷にカウントしました。

## 4 調査結果及び分析

下層木の損傷比率について、図-3 に示しました。伐倒時に 40%の被害が発生し、その内 15%は致命的な損傷でありました。回復見込みの損傷は、欠頂や枝折れが多くなっています。

ヘリコプター集材時は、34%の被害が発生し、1%が致命的な損傷でありました。

回復見込みの損傷は、枝折れ、樹皮剥離で多く発生していました。

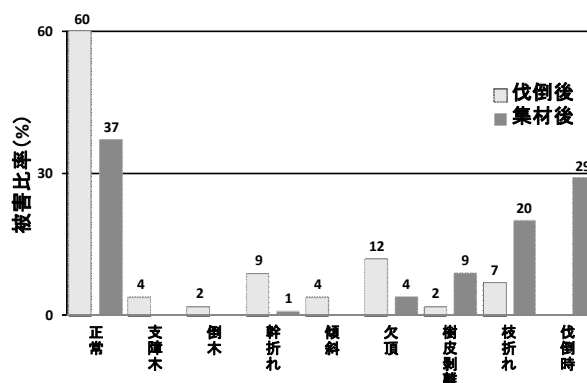


図-3 被害比率

写真-1 は、伐倒後の状況です。横方向の伐倒状況が分かります。図-4 は、樹幹投影図です。緑色は上木の伐採木、青色は下木、灰色は、上木の中で被圧され成育が悪い木について、下木の密度の低い場所に残したものです。調査地内の伐倒木と調査地外から調査地へ影響があった伐倒木を図上に示しました。右上部は、民有地境に近く伐倒方向の制限もあり、調査地にかけて伐倒木のクローネが重なり、致命的な損傷が多く発生しました。



写真-1 伐倒後の状況

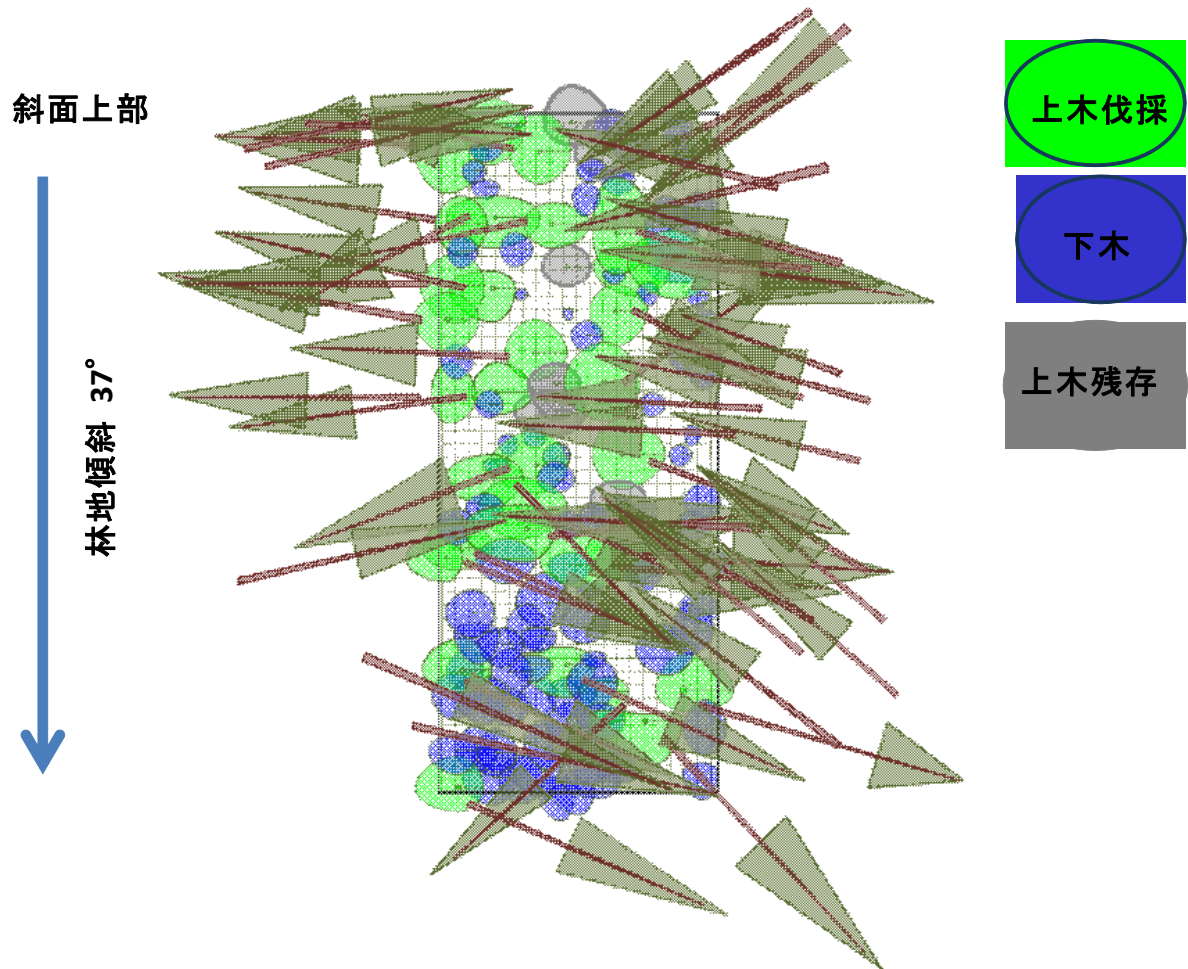
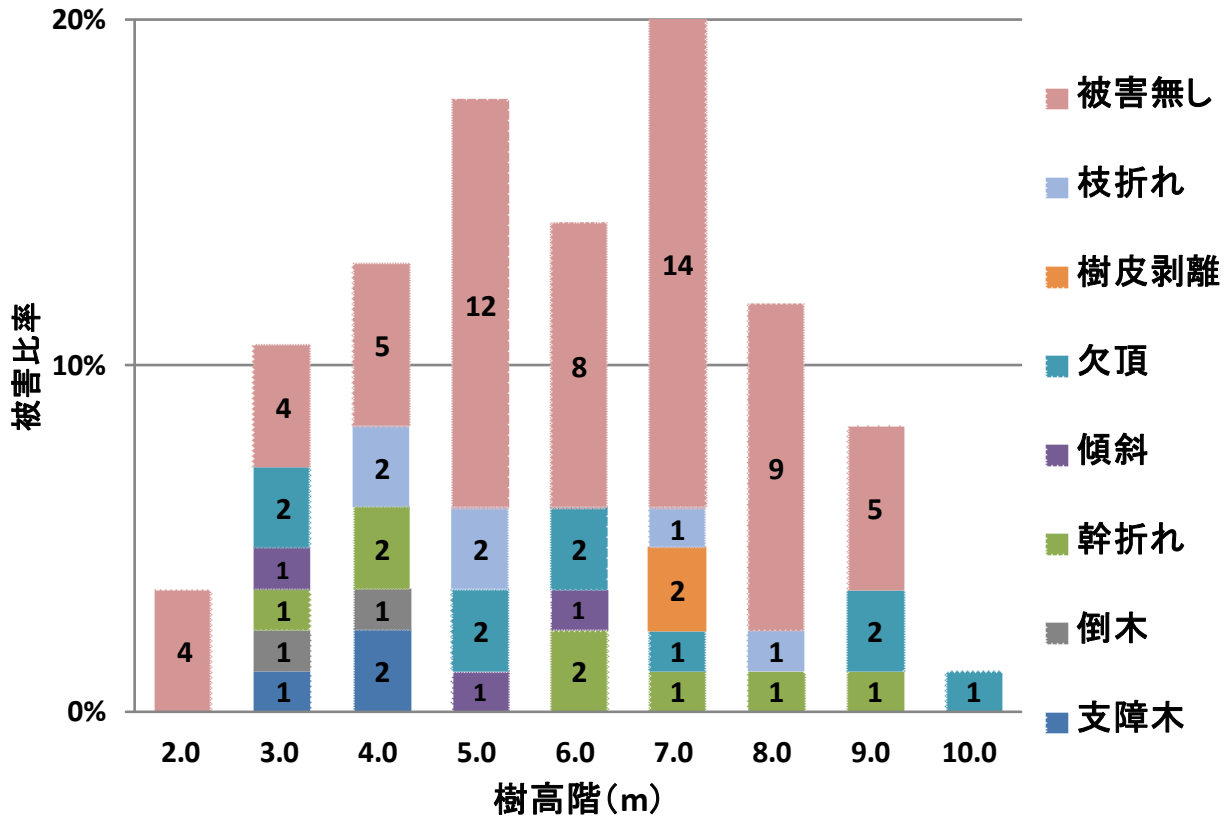


図-4 樹冠投影図

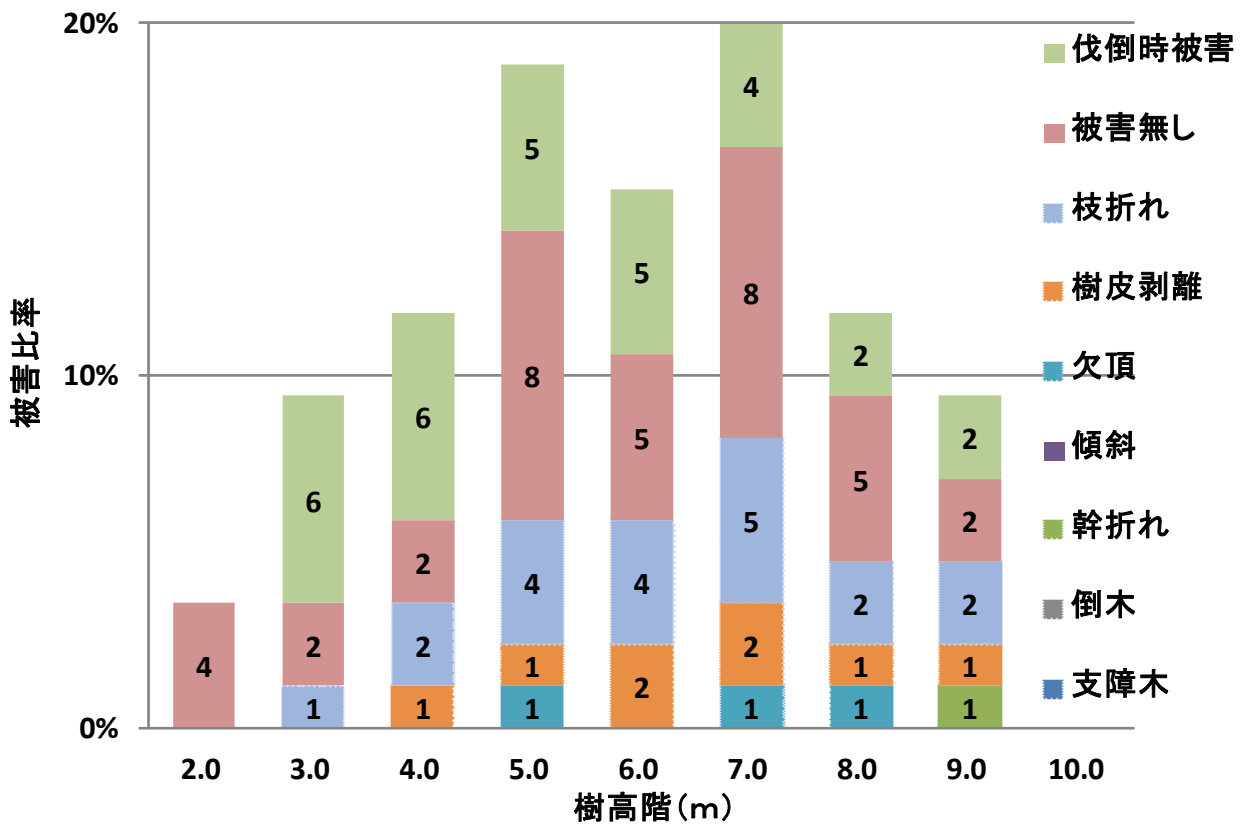
図-5は、伐倒後の樹高階別被害率です。致命的な損傷の内、倒木が樹高3～4m階で発生し、幹折れは5mを除く3～9m階においてほぼ同程度の損傷率となりました。回復見込みの損傷は欠頂や枝折れが多く各階に発生しています。低い樹高階に被害の率が高めとなったのは、下木の中で樹高の高い木を避けて伐倒したことによると考えられます。

図-6は、ヘリコプター集材後の樹高階別被害率です。致命的な損傷が9m階の枝折れだけで、極僅かな率となりました。回復見込みの損傷は、枝折れと樹皮剥離が主となっており3～9m階で発生し、ほぼ本数割合に比例している結果となりました。

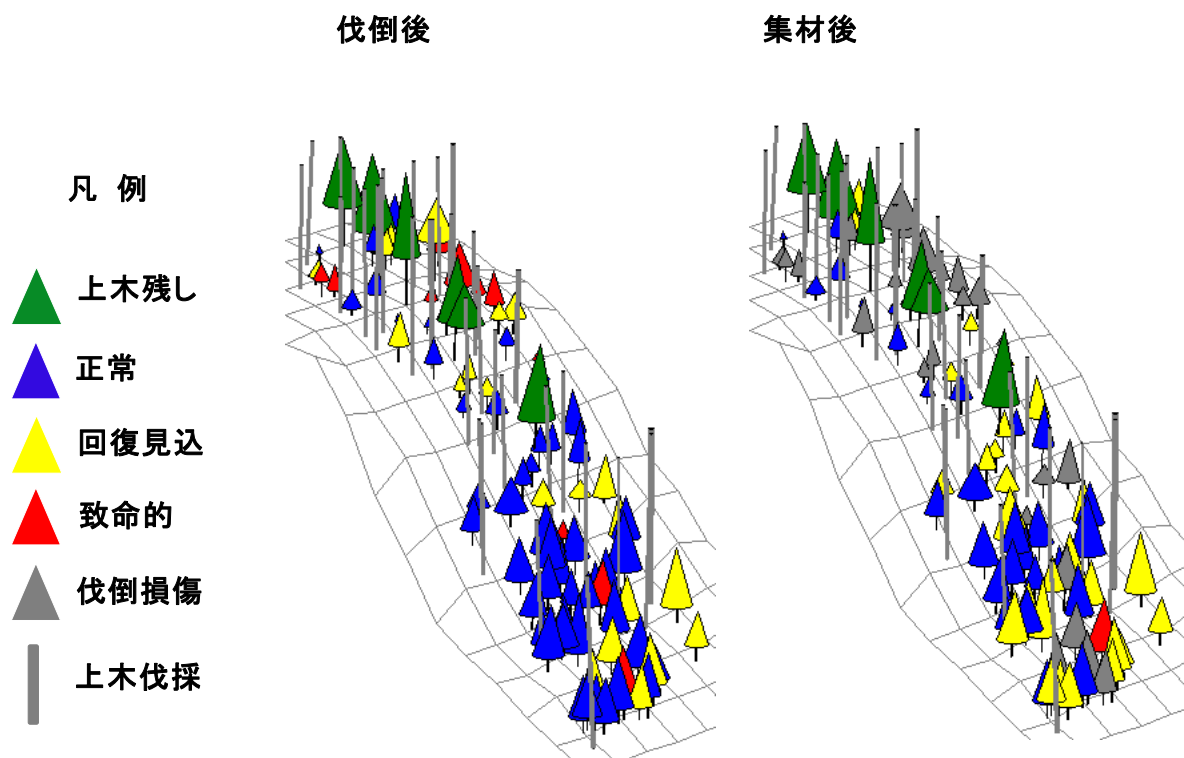
損傷に影響を及ぼすと考えられた下木の高さについては、伐倒時及び集材時において各樹高階の損傷率に顕著な差は無いことが分かりました。



図一 5 下木樹高階別被害率 (伐倒後)



図一 6 下木樹高階別被害率 (集材後)



3D表示 : ForestWindow

図-7 下木の被害状況

図-7は、下木の被害状況を、フリーソフトの ForestWindow により 3D 表示したものです。緑は上木の中でも劣勢木で下木の密度が少ない箇所に残存したもので、青は正常な下木、黄色は回復が見込まれる損傷を負った下木、赤は致命的な損傷を負った下木、灰色は伐倒時に損傷を負った下木、上木の伐採木は棒状の灰色で示しています。図-4で示したとおり、伐倒後の斜面上部には調査地外からの伐倒の影響により致命的な損傷が多く発生していることが伺えます。



写真-2 幹折れ被害



写真-3 剥皮被害



写真-4 欠頂被害



写真-5 傾斜被害

写真-2は幹折れ被害、写真-3は剥皮被害、写真-4は欠頂被害、写真-5は傾斜被害です。

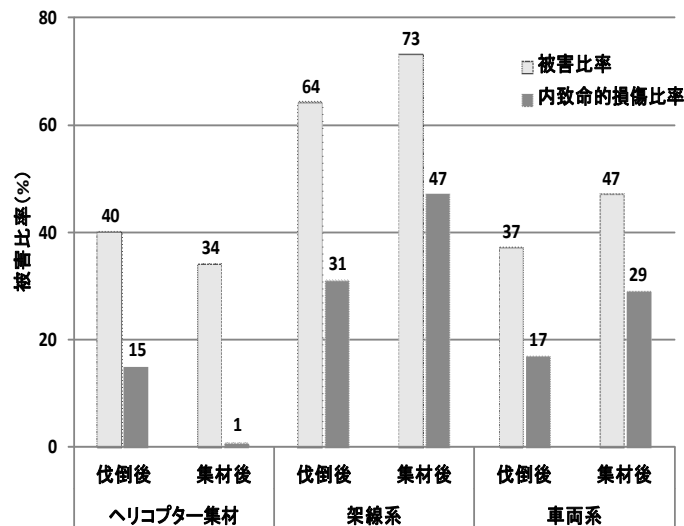


図-8は、集材方法別の被害率を示したものです。東濃森林管理署で平成21、22年に上木伐採を行った箇所の調査結果と比較しました。それぞれの条件が異なることから単純に比較はできませんが、致命的な損傷の比率について、架線系では5割弱、車両系では3割弱に対し、ヘリコプター集材では材を吊り上げることにより、致命的な損傷が1%と極めて少なくなったと言えます。

図-8 集材方法別被害率



写真-6 伐採前の調査地遠望



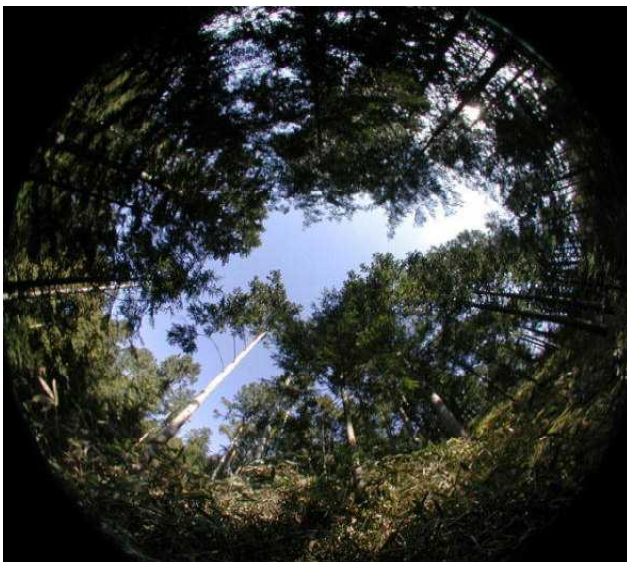
写真-7 伐採後の調査地遠望



写真－ 8 伐採前の調査地林内 (P 4)



写真－ 9 伐採後の調査地林内 (P 4)



写真－ 10 伐採前の全天写真 (P 3)



写真－ 11 伐採後の全天写真 (P 3)

写真－ 6、7は、事業前後の調査地遠望です。

写真－ 8、9は、調査地林内 P 4 の事業前後比較写真です。

写真－ 10、11は、P 3におけるササ上の地上 1 mで撮影した事業前後の全天写真です。開空率については、フリーソフトの LIA32 を用いて算出し、伐採前が 19%、伐採後が 35%となりました。下木の間隔が開いた状況が分かり、今後の成長に期待できます。

## 5 まとめ

ヘリコプター集材により致命的な損傷が 1%と低い結果を得ることができました。また、下木の樹高階は 2 ～ 10 m であり、樹高が高くなるにつれて被害発生率が高くなると予想しましたが、各樹高階の損傷率に顕著な差は無い結果を得ました。

点状複層林の上木伐採時における留意点を次にまとめました。今回の事業と共に過去の報告(1)も参考に整理したもので、今後の事業にあたっては、これらを考慮した事業の実行が必要と考えられます。

### (1) 伐倒について

- ア 伐倒木の幹・樹冠が下層木を直撃しない伐倒方向を選定する
- イ 出来る限り伐倒方向を同じ箇所集中させる
- ウ 山側方向への伐倒を行う
- エ 事前のつる除去を行う

### (2) 集材について

- ア 可能であればヘリコプター集材を採用する
- イ 路網の整備により集材距離をできる限り短くした車両系集材により実施する
- ウ 急傾斜地等、路網整備が難しい場合は、できる限り高さのある架線施設を設置し集材を行う

## おわりに

点状複層林の上木が伐期齢を迎えた場合には、下木の状態を十分把握する必要があります。上木の被圧を受け下木が十分に成育していない状況においては、全ての上木を伐採することは大きなリスクを負うことになり、場合によっては植栽を余儀無くされることも考えられます。上木の密度管理と併せた下木の本数調整を行うことなど画一的な伐採計画を避け、地形条件、下木の成育状態を見極めた上での施業の検討が重要と考えられます。

点状複層林の今後の適切な取り扱いの参考となるよう、調査箇所における損傷した下木の回復及び成長の追跡調査や新たな事業地でのデータ収集に取り組みたいと考えています。

## 引用文献

- (1) 平成 24 年度中部森林技術交流発表集 P49-58