

集材時における残存立木損傷の発生パターンとその軽減策 —スイングヤーダ集材の場合—

森林作業研究領域	作業計画担当チーム長	岡 勝
	作業技術研究室	近藤 耕次、吉田智佳史
林業機械研究領域	領域長	井上 源基
	造林機械研究室	佐々木達也

背景と目的

間伐作業では立木を残しながら、伐採や木材搬出が行われます。通常、これらの作業は労働負担の軽減や作業の安全性・効率性を確保するため機械を用いて行われます。そのため、機械や集材木が立木に接触し、立木に損傷を与えることがあり、大切な残存木の価値を下げる場合もあります。伐採や木材搬出には細心の注意が払われますが、現場条件や作業手順によっては、避けられない場合もあります。残存木の損傷を少なくするには、いつ、どこに、どのような損傷が発生してきたかを明確にして今後の改善に活かす必要があります。例えば、集材時における損傷木の発生予測ができれば、事前に防護策を講じることで損傷を軽減することも可能になります。ここでは、急傾斜地で用いられるスイングヤーダ集材作業を対象に、損傷木の分布や伐採方法の違いによる立木への影響を明らかにしました。

成 果

損傷木は架線（主索）に近いほど多くなる

損傷木には樹皮はく離、材損傷、幹折れなど 8 タイプの形態があります。中でも最も多いのが樹皮はく離(写真 1)で、全体の 8 割以上でした。その主な原因は、立木と集材木との擦れによるものです。架線集材では、主索*から水平距離 5 m の範囲内にある立木は損傷の危険性が高いことがわかりました(図 1)。また、山腹斜面にタワーヤーダ*を設置する場合、架線の高さをあまり高くすることができない場合があります(写真 2)。このような箇所では、集材木は地曳き状態で行われる場合が多く、地表高 1 m までの低位置に損傷が多く発生する結果となりました(図 2)。

損傷を少なくするための方法

損傷を少なくするには、損傷木の分布だけでなく損傷の主要な原因を明らかにする必要があります。ここでは、立木密度、地形傾斜、伐採方法、横取方向など 8 要因を取り上げ分析しました。その結果、伐採方法の影響

が最も大きく、損傷を少なくするには、伐採木が林内に分散される点状伐採より、伐採木が直線状に配置される列状伐採の方が有利であるという結果が得られました(図 3)。次いで横取方向(集材木を引寄せる方向)の影響が大きく、最急傾斜方向に集材する方が等高線方向に行くより、材の転がりが抑制され損傷は少なくなることが推察されます。これらの知見から、現地の状態にもよりますが列状間伐を積極的に実施するとともに、事前に防護具(写真 3)を架線付近の損傷木発生の危険性が高い箇所に設置するなど、現場でより効果的な防護策が講じられることが期待されます。

詳しくは：岡 勝ほか(2005)日本森林学会関東支部大会発表論文集 56：79-80 をご覧下さい。

*については、巻末の用語解説をご覧ください。



写真1 被害状況（樹皮はく離）
（集材木との擦れにより、樹皮はく離した状況）

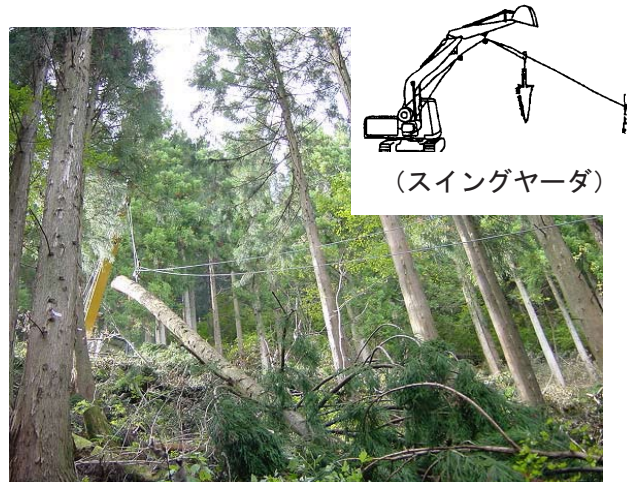


写真2 スイングヤーダによる集材（列状間伐）
（枝葉が付いた状態で木材を搬出中。架線の高さがあまり高くありません。）

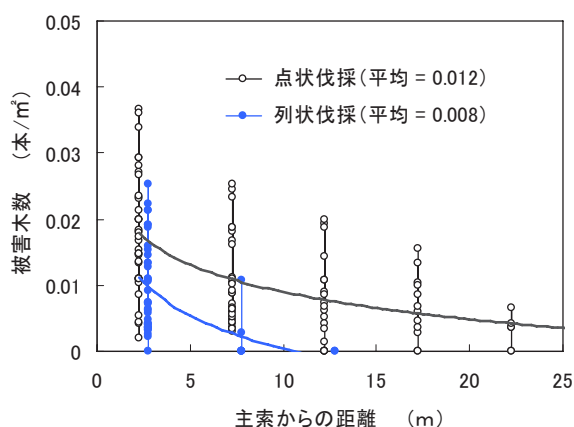


図1 損傷木の水平分布（主索からの距離）
（主索から5mまでの範囲に多く発生しました。被害本数は列状伐採より点状伐採が大きいです。）

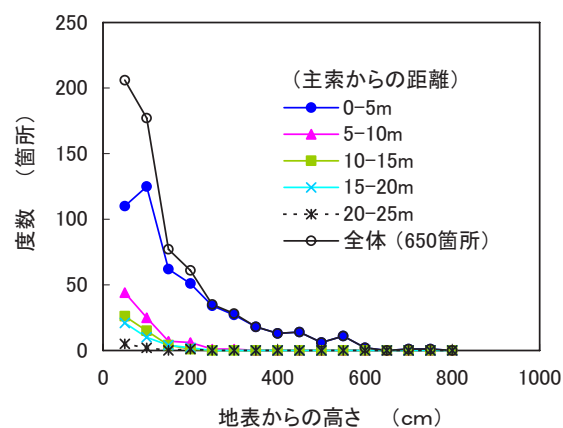


図2 損傷箇所の垂直分布（地表高）
（損傷は地表高1mまでの範囲に集中し、主索付近の区域では高さ6mまで分布しました。）

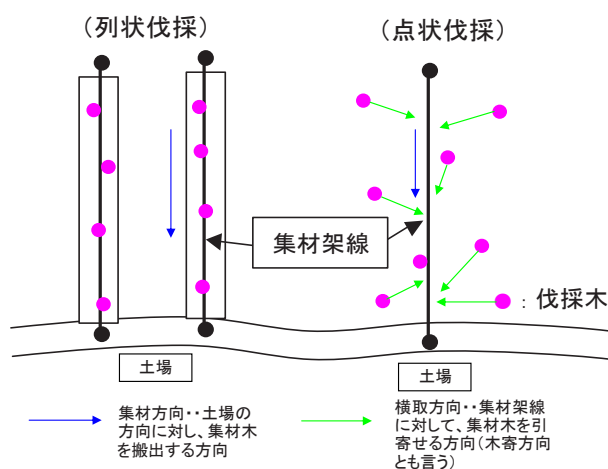


図3 列状伐採と点状伐採の違い
（列状伐採では伐採木が直線状に配置されますが、点状伐採では広範囲に分散します。）

効果的な損傷木の軽減に向けて

損傷発生の高
危険性の高い箇
所の予測



防護具の敷設



写真3 防護具の例（土木用ポリ排水管）

（損傷危険性の高い箇所に写真のような簡易な防護具を敷設すれば、損傷木をより軽減することが期待されます。）