

# 上木の伐出に伴う植栽木の損傷

—— 天然林植込み型複層林の調査例 ——

浅井 達 弘

## はじめに

森林のもついろいろな機能が最も効果的に発揮できる構造として、最近、複層林が注目されている。しかしながら、北海道における複層林の造成例はまだ少なく、造成の仕方や管理の方法など分かっていないことが多い。特に、上木を伐出する際に発生する植栽木の損傷については、重要な問題と認識されているにもかかわらず、調査例は少なく、問題の分析はほとんど行われていない。著者らは道東地方にある複層林で、上木の伐出に伴う植栽木の損傷調査を行った。ここではその調査結果とともに、損傷木数と上木の種類、大きさ、集材路の密度などとの関係の整理を試みたので紹介する。

## 植栽木の損傷を調べた複層林

道有林北見経営区では、択伐により発生した天然林の孔状裸地にトドマツやアカエゾマツの植栽（植込み）を行っている。個々の植栽地の大きさは、大半が 300 m<sup>2</sup>以下であり、50～200 m<sup>2</sup>のものが多い。同じ年に植えた小さい植栽地をつなげて一つの小班が形成されている。植栽苗木数は 1 ha 当たりの平均で約 1,700 本であった。このような天然林植込み型といえる複層林の一つ（植栽したアカエゾマツの林齢 4 年生）に、上木の伐出直後に 50m × 20m の損傷調査区を設定し、伐採木や集材路の位置、植栽木の位置や損傷数、損傷程度などを調べた。なお、土木の伐倒・枝払いにはチェーンソー、木寄せおよび集材にはクローラトラクタ（D30A）が用いられた。

### 植栽木の損傷は集材路や倒木、 木寄せ経路に沿って発生した

図 - 1 に、損傷調査区の上木（残存する天然木）と植栽木、集材路の位置を示した。損傷調査区を設定した複層林全体の上木本数は 1 ha 当たり約 70 本であり、損傷調査区では 60 本であった。調査区内の伐採木は胸高直径 56 cm のエゾマツ（中央の大きい黒丸）と 54 cm のシナノキ（や

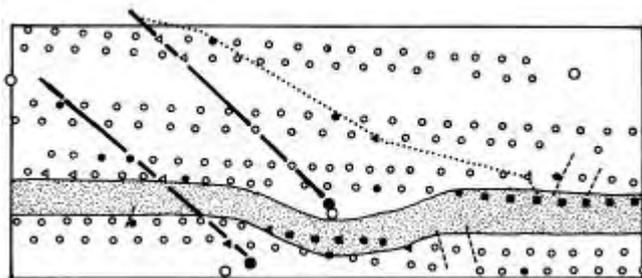


図 - 1 上木の伐出に伴う植栽木の損傷

：健全木， ○：微害木， ●：中害木， ⊙：激害木， ⊘：消失木  
大きい丸は上木（残存する天然木）を示し、このうちの黒塗りは伐採木を示す。太い実線は伐採木の伐倒位置を、網かけ部分は集材路を示す。また、点線は木寄せの経路を、短い5本の破線はクローラトラクタの走行跡を示す。調査区の大きさは 50m × 20m である。

や左寄りの大きい黒丸)の2本であった。植栽木の損傷は集材路や倒木,本寄せ経路に沿って集中的に発生していた。特に集材路では,現存する損傷木以外にも10本の消失本のあったことが植栽木の配置から推定される。これらは集材路作設時にトラクタによって,はぎ取られたものである。一方,植栽木の上をトラクタがまたいで通過したにもかかわらず,無被害の植栽木が2本みられた。植栽木がまだ小さく(平均樹高101cm),幹が柔軟なことが幸いしたものと考えられる。

### 集材時に損傷木の発生が多い

表-1に,損傷調査区内の植栽木の損傷内訳を示した。185本の植栽木のうち,微害(枝の一部に軽度の擦り傷)は6本,中害(幹の一部に中度の擦り傷,枝折れ)は4本,激害(幹の全面に重度の擦り傷,幹折れ,踏み倒しおよび

表-1 損傷調査区内の植栽木の損傷内訳

損傷程度			無被害	合計
激害(消失を含む)	中害	微害		
24(16)	4(2)	6(2)	151	185
13.0	2.2	3.2	81.6	100

注: 上段と下段の数字はそれぞれ本数とパーセントを示す。また, ( )は集材時に発生した損傷木数を示す。

消失)は24本であった。実質的な被害のない微害を除いた損傷木数は28本(15.2%)であった。このうちの18本が集材路作設時をも含めた集材時の損傷であった。集材時以外では8本の植栽木が,伐倒時の直撃や枝払い時の切り払われた枝葉への埋没,木寄せ時の材との接触などによる損傷であった。残りの2本(激害木)については損傷原因を特定できなかった。なお,微害は実質的な被害がないので,ここでは以後,損傷は中害と激害だけを対象にする。

### 伐採木が大きいほど損傷数は多く,その傾向は広葉樹でより顕著である

損傷調査区内の伐採木は2本だけであるために,伐採木の種類や大きさと損傷本数の関係を検討することはできない。そこで損傷調査区を設定した複層林の全域から合計14本の伐採木を選んで,樹種や大きさ(胸高直径),伐倒・枝払いおよび集材路までの本寄せ時に発生した損傷本数などを調べた。図-2に,伐採木の胸高直径と伐倒・枝払いおよび木寄せ時に発生した損傷木数の関係を示した。伐倒・枝払いおよび木寄せの作業中に発生した植栽木の損傷数は,伐採木の直径が大きいほど多かった。この傾向は針葉樹でも広葉樹でも同じように認められたが,広葉樹でより顕著であった。この結果,伐採本数は広葉樹(4本)が針葉樹(10本)の半

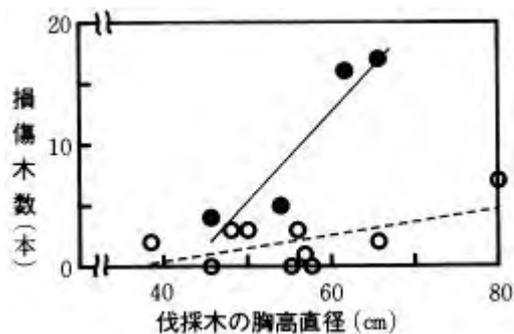


図-2 伐採木の大きさと伐倒・枝払いおよび木寄せ時に発生した損傷木数の関係

: 針葉樹(回帰式 =  $Y = 0.105X - 3.74$ ),  
: 広葉樹(回帰式 =  $Y = 0.736X - 31.3$ )

回帰分析の結果,回帰式は針葉樹( $t = 3.37$ ),広葉樹( $t = 1.95$ )とも5%水準で有意である。

数以下であるにもかかわらず、損傷本数は伐採本数とは逆に、広葉樹（42本）が針葉樹（21本）の2倍多かった。針葉樹と広葉樹によるこのような損傷木数の違いは、径級の大きい広葉樹が針葉樹に比べてより大きい樹冠をもつことに起因すると考える。太い幹や大きく広がった枝は、伐倒時に植栽木を直撃する確率を高くし、また、切り払われた枝葉量が多いために植栽木を埋める確率を高くするのであろう。いずれにしても、図-2に示した回帰式を利用することにより、伐採木の直径と針広の区別が分かれば、伐倒・枝払いおよび木寄せ時に発生するおおよその損傷木数を推定できる。ただし、針葉樹で35.6cm、広葉樹で42.5cmより小さい場合は、この回帰式は負の値をとるので利用できない。

### 損傷数（率）の推定は標準的な林分で

損傷調査区（0.1ha）の損傷木数28本を単純に10倍した280本/haをこの複層林の損傷木数の推定値と考えて良いだろうか。同一の複層林であっても、調査する場所によって植栽木の損傷率が大きく異なるであろうことは今回の調査結果からも簡単に予想される。例えば、大きい広葉樹がまとまって伐採された上に、集材路が分岐しているような場所では植栽木の損傷率はおそらく30%以上に達するであろう。反対に、集材路がなく、針葉樹のみが伐採されたような場所では植栽木の損傷率が5%以下でもおかしくないであろう。複層林全体の損傷木数は、場所の違いを消し去った標準的な林分を想定して推定する必要がある。

そこで、まず損傷調査区を設定した複層林について、標準的な林分（以後、標準区と呼ぶ）の条件について考えてみる。標準区の林分構造（上木や植栽木の樹種、大きさ、密度など）はこの複層林全体の平均とするのが適当であろう。次に集材路密度についてはどうであろうか。一般的に集材路密度が高いほど本寄せ距離は短くなるが、200m/ha以上になると短縮効果は頭打ちになることから、標準区の集材路密度を200m/haとしておこう。このような標準区1haにおいて、複層林全体の平均伐採量に相当する34.4m<sup>3</sup>の上木を伐出した場合の損傷木数を推定してみよう。

### 標準区1haの伐出に伴う植栽木の損傷は119本（7.0%）と推定される

標準区1haの個々の伐採木の樹種や直径が特定できる場合は、前述したように、図-2の回帰式から伐倒・枝払いおよび木寄せ時の損傷木数を推定できる。伐採量しか分からない場合は、次善の策として、損傷木数と伐採量の比例関係を利用するのが良いであろう。すなわち、標準区の伐採量34.4m<sup>3</sup>は今回調査した伐採木14本の合計材積(45.7m<sup>3</sup>)の約75%に相当することから、伐倒・枝払いおよび木寄せ時の損傷木数は、63本(14本の伐採によって発生した損傷木)の75%の47本と推定される。集材時の損傷はどうであろうか。損傷調査区では、長さ約50mの集材路に沿って18本の植栽木が損傷を受けていた(図-1)。集材路が長くなれば損傷木数が増えるのは確かなので、集材時の損傷木数が集材路の長さに比例するとしても間違いではないであろう。すなわち、標準区内の集材路200mは損傷調査区の4倍の長さに相当する

ことから、集材時の損傷木数は 18 本の 4 倍の 72 本と推定される。

以上のように、1ha の標準的な複層林を想定して平均的な量の上木の伐出を行った場合には、伐倒・枝払いおよび木寄せ時に 47 本、集材時に 72 本の合計 119 本の植栽木に損傷が発生すると推定された。この推定値は、植栽木数の 7.0% に相当するが、この程度の損傷では成林の支障になることはなく、現状の施業を続けて差し支えないであろう。しかしながら、集材路の予定箇所や大きい広葉樹がまとまって存在する箇所では将来の伐出時に多数の損傷木が発生する危険性が高いため、植栽が無駄になることもある。植栽前の択伐時に広葉樹が分散するように選木したり、あらかじめ集材路の予定線を決めておき、その箇所には植栽しないなどの集約的な施業計画が必要である。

### お わ り に

今回の損傷調査は、択伐により発生した天然林の孔状裸地ヘトドマツ、アカエゾマツを植栽した複層林を対象にした。したがって、上木は太いものが多く、30 cm 以下のものはなかった。最近、盛んに造成されている複層林は間伐後のかなり若い人工林に植栽する場合も多く、近い将来、20～30 cm 程度の上木を伐採する機会が増えてくることが予想される。今後、そのような伐採の機会をとらえて損傷調査を実施するとともに、フェラーバンチャなどの高性能機械を用いた上木伐出についても検討していきたい。

(機械作業科)