

## 2. 安全な伐木作業の取り組み

### 2.1 事業者の義務と法的・社会的責任

安全衛生管理・活動を怠り、労働災害が発生すると、図 2.1 に示すようなさまざまな処罰・負担が発生する可能性があります。他方、安全衛生活動に取り組むことで表 2.1 に示すようなプラスになる面が多数あります。安全衛生が向上して、作業能率が上がれば、それはバランスのとれた安全衛生管理といえます。中央労働災害防止協会の研究では、事業者が安全にかけた費用は 2.7 倍の効果を生むと報告されていますので、投資効果が大きな事業と認識して積極的に安全衛生管理に取り組むことが必要です。

作業環境・方法・設備などを適切に保持し、事業場で働く人の人命と健康を守ることは、事業者が果たすべき「社会的責任」の中でも最も優先されるべき事項です。小規模な事業場では安全衛生推進者を選任する義務はありませんが、担当者を選任するなど組織として安全衛生管理体制を確立して、経営者、管理監督者、労働者がそれぞれの責任と安全衛生に対する自覚をもって安全衛生の確保に努める必要があります。

表 2.1 安全衛生活動に取り組むメリット

<p><b>○労働者のモチベーションの向上</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・良好なコミュニケーションで職場が明るくなり、働く者のやる気向上が期待できます。</li> <li>・働く者の意見を活かした作業や職場環境改善は積極的な仕事の取り組みにつながります。</li> </ul>
<p><b>○生産性の向上</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・作業環境の改善や整備により、段取り作業が短縮されて作業の効率化と生産性の向上が期待できます。</li> </ul>
<p><b>○コスト削減・抑制</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・災害やヒヤリハットが発生すると、作業中断や遅滞などの無駄なコストが発生します。このようなコストの発生・抑制することができます。</li> </ul>

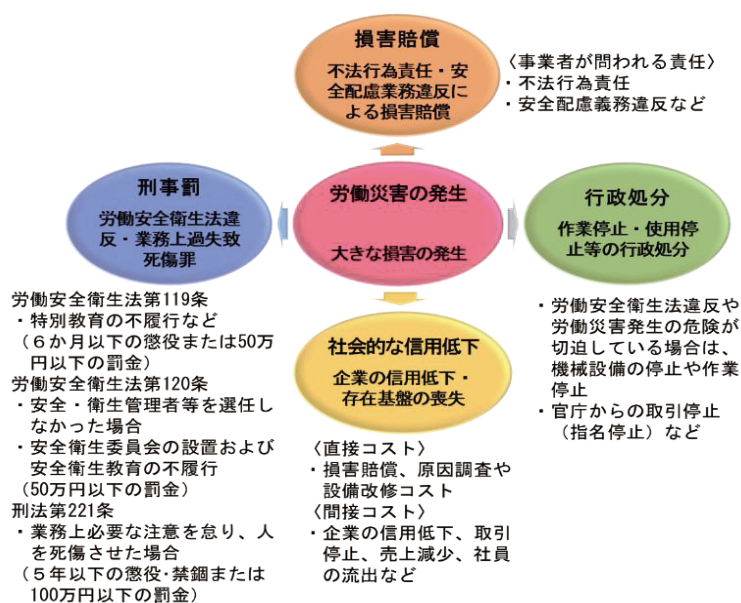


図 2.1 事業者の義務と法的・社会的責任

出典：製造業事業者向け安全衛生管理のポイント（厚生労働省 平成23年）

労働安全に関する法令は、「労働安全衛生法」と「労働安全衛生規則」などにより、総合的・計画的な労働災害の防止対策の推進による「労働者の安全と健康の確保」と「快適な作業環境の形成」を責務として「事業者は、…しなければならない。」として、罰則をもって、様々な労働災害防止の措置を義務付けています。法律では安全な作業を行ううえでの最低限の決まりを定めているのみで、具体的な実践方法は事業者や担当者に委ねられています。つまり、安全衛生の確保に必要な「組織の構築」「安全対策の活動の実践」そのものが「安全衛生管理」となります。具体的には、事業場ごとの危険要因を洗い出し、それを取り除き、本来あるべき作業能力を発揮させる活動が安全衛生管理です。安全衛生管理が口先だけに終わっている事業場が一部に見受けられます。このような事業場では「注意さえしていれば労働災害は起きない」「ルールを守れ」のみを強調する傾向にあります。また、作業場の実態とかけ離れた安全基準を強要しても、労働者が納得できなければ効果は期待できません。

事業場は自然環境や規模など形態はさまざまです。また、労働者の性格や組織、風土なども多種多様です。このため、事業場や作業班に適合する安全衛生管理を、誰がどのような役割を持つかの責任体制を明確に定めて、事業者、管理監督者、労働者が一体となって取り組むことが必要です。なお、一般的に安全衛生管理では「災害の恐れがないこと」を目指し、危険を予測して、予防手段を講じて安全確保を目指すことが肝要です。



## 2.2 ガイドラインおよび指針について

林業に関する法規制には、労働安全衛生法と労働安全衛生規則のほかに、「チェーンソーによる伐木等作業の安全に関するガイドライン」改正(令和2年1月31日基発0131第1号)、「林業の作業現場における緊急連絡体制の整備等のためのガイドライン」改正(令和2年1月31日基発0131第4号)、ならびに「チェーンソー取扱い作業指針について」(平成21年7月10日基発0710第1号)に基づいた対策を事業者は講じて伐木などの作業の安全対策を徹底する責務があります。一方、労働者は法令により義務付けられている措置を的確に履行することはもとより、事業者が行うガイドラインに基づく措置を遵守して、伐木などの作業の安全対策を徹底する責務があります。



写真 2.1 ガイドラインに適合しない安全靴等の履物

しかし、このガイドラインと作業指針には処罰規定がないことと、その内容の普及・定着が進んでいないために、作業の安全が確保されていない事業場が多く見受けられます。例えば、「安全靴は、つま先、足の甲部、足首及び下腿の前側半分に、ソーチェーンによる損傷を防ぐ保護部材が入っている JIS T8125-3 に適合する安全靴又は同等以上の性能を有するものを使用すること」とありますが、地下タビでチェーンソー伐木作業を行う労働者が多く、事業者もそれを容認しています。また、チェーンソー作業においては「チェーンソー取扱い作業指針について」で規定される振動障害防止対策を実施していない事業場が多く見受けられます。

厚生労働省労働基準局は、「令和3年度における林業の安全対策の推進について」（基安安発 0330 第2号 令和3年3月30日）で、事業者は安全衛生教育などの機会を活用して、作業場における伐木ガイドラインの普及・定着をはかること。また、チェーンソー作業では、振動障害防止対策も重要なため、安全衛生教育においては「日振動ばく露量A(8)」を基にした作業時間の管理に関する内容を含めるよう通達を発していますので、ガイドラインおよび作業指針の内容をしっかりと理解して、普及・定着を進めて事業場の安全を確保する必要があります。

## 2.3 安全管理の基本

事業者の責務として安全衛生管理を進める上で実施しなければならない基本的な事項は、表 2.2 に示すとおりです。この表は「非正規労働者に係る安全衛生管理のあり方に関する検討の実施事業-製造事業者向け-安全衛生管理のポイント」（厚生労働省委託事業 平成 23 年 3 月）の要点を取りまとめたものです。

事業場における安全管理・活動の進め方は、図 2.2 に示すとおり、事業場のトップが安全衛生管理の必要性を認識して、積極的に活動を牽引することが必要です。まずは、事業場の安全衛生の基本方針を策定し、労働者が常にその方針などを意識して行動するように指導することが必要です。このためには、経営者や管理監督者の行動が伴わなければ労働者には伝わりません。トップが作業場に出向き、安全衛生を指導するなど、率先して行動することが重要です。特に、活動の実績を振り返ってルールや活動内容の改善計画を再構築する PDCA 活動に事業場が一丸となって取り組むことが重要です。



また、上記のような安全衛生管理を実施した上で、労災発生時に備えることも必要です。労災保険は万が一の際に被災者の療養生活や残された家族の生活を支えるため、事業者は雇用労働者を加入させなければなりません。さらに、労働災害の多い林業の場合、事業者（事業主や役員）や一人親方等の雇用されない立場で働く人にも「特別加入制度」で労災保険への加入の窓口が開かれています。

表 2.2 安全衛生管理を進める上でのポイント

No	項目	概要	ポイント	労働安全衛生法 参照先
1	事業者による基本的責務	事業者は労働者の安全と健康を確保する	事業者の最も基本的な責務（労働者には非正規雇用も含む）	第1章 総則 第1条～第5条
2	労働者による遵守	労働者は労働災害を防止するため必要な事項を守る	労働者の義務	
3	管理者・推進者等の選任	事業者は安全衛生の管理や推進の中心となる人を決める	事業規模や業種に応じて、安全管理者・衛生管理者・安全衛生推進者等を置く ・事業場の労働者に数に応じて管理者などを選任	第3章 安全衛生管理体制 第10条～第19条の3
4	委員会の設置	事業者は安全衛生に関して審議を行い、意見を聞く場を設ける	事業規模や業種に応じて、安全委員会・衛生委員会などを設ける ・労働者が50人未満の場合は労働者の意見を聴くための機会を設けることが定められている	

5	事業者による危険防止措置	事業者は設備や作業などにより労働者が危険な目にあったり、ケガや病気をすることがないように、防止措置をとる	施設、設備、機械に必要な危険防止、健康障害防止措置をとる ・安全パトロールの実施 ・危険予知訓練 (KYT) の実施 ・リスクアセスメントの実施 ・労働衛生の3管理の実施 (作業環境管理・作業管理・健康管理)	第4章 労働者の危険又は健康障害を防止するための措置 第20条～第36条
6	労働者の遵守	労働者は事業者の危険防止措置に応じて必要な事項を守る	労働者の義務	
7	教育の実施	事業者は労働者に安全衛生教育を行う	労働者には非正規雇用も含む ・教育すべき事項、目的、対象者、内容、方法などを整理し、教育の実施計画を立て実施する ・全ての労働者に対して実施する ・受講者の立場に立って具体的に理由を沿えて教える ・順序良く教える ・外部の専門機関を活用する	第6章 労働者の就業に当たっての措置 第59条～第63条
8	健康の保持増進の措置	事業者は作業環境測定、作業の管理、健康診断等の実施により、労働者の健康保持・増進を行う	法令で定められた業務を行う作業場について、作業環境測定を行って記録を保管する ・日本作業環境測定協会 <a href="http://www.jawe.or.jp/">http://www.jawe.or.jp/</a> 参照 事業者は、常時使用する労働者を雇い入れるときは健康診断を行う。また、定期健康診断を年に1回以上行う ・健康管理のポイント (健康診断の実施・高齢者対応・メンタルヘルス) 有害業務に従事する労働者に対し、配置換えの際および半年に一回以上、特殊健康診断を行う ・全国労働衛生団体連合会 <a href="http://www.zeneiren.or.jp/">http://www.zeneiren.or.jp/</a> 参照	第7章 健康の保持増進のための措置 第65条～第71条

出典：「非正規労働者に係る安全衛生管理のあり方に関する検討の実施事業-製造事業者向け-安全衛生管理のポイント」（厚生労働省委託事業 平成23年3月）

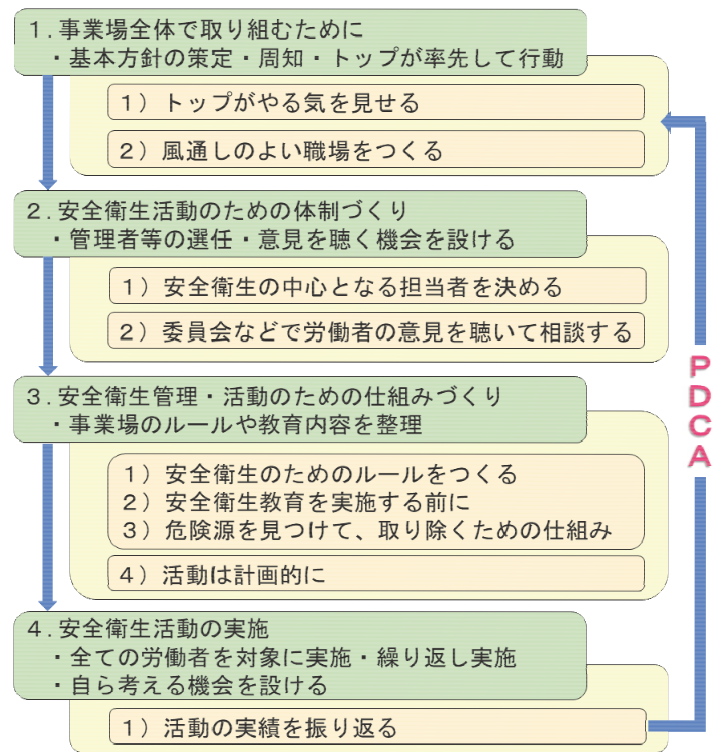


図 2.2 安全衛生管理・活動の進め方

出典：「非正規労働者に係る安全衛生管理のあり方に関する検討の実施事業-製造事業者向け-安全衛生管理のポイント」（厚生労働省委託事業 平成 23 年 3 月）

## 2.4 安全な伐木のための装備・装置及び機械の選択

林業労働の特徴は、作業場の面積が広く作業者間の距離が離れ自立単独作業が多く、比較的短期間に作業場を移動します。このため、安全を確保するための施設や装置などの対策を行いつらい環境にあります。また、作業は道づくりから伐木・集材・造材・運搬まで、作業工程が複雑で、林業機械も機能別に複数台が配置されています。それらの工程を少数の労働者が処理しているため、同時並行や共同連携作業に伴う安全の確保も林業労働の特徴です。このため、作業中のコミュニケーションを活発に行って、共同連携者との相互理解をはかり「自らの安全を確保して共同作業者を巻き込まない」という基本姿勢が必要です。

人間には、危険を察知して身を守ろうとする本能（危険回避本能）が備わっていますが、ヒューマンエラーを避けることが難しいのが現実です。「油断」「ぼんやり」「うっかり」「あせり」などで表現される精神状態の時に、気づき・発見の遅れにより労働災害は発生します。表 1.1 に示したとおり、林業作業における労働災害の 61.3% がチェーンソーによる立木作業によるものです。

このため「チェーンソーによる伐木等作業の安全に関するガイドライン」の改正内容を基本に、防護装備・装置の着装、チェーンソーおよびバーの長さの選択、ならびに燃料管理のあり方など重要なポイントについて解説します。

### 2.4.1 チェーンソーを用いて行う伐木又は造材の作業時の保護具

保護具等は、①防護性能が高いこと、②作業性が良いこと、③視認性の高い目立つ色合いのものであること、④人間工学に配慮した使いやすい機能を備えることを基準として選定することが求められています。

特に、近年は林業機械による伐倒や集材・造材時の衝突事故が増加傾向にあります。また、毎年他人伐倒による死亡災害が発生しています。これらの原因の一つには、共同作業者を確認していなかったことがあげられます。林業先進国では服装の 3 分の 1 以上が赤や黄色など、目立つ色合いの服装でなければ林内で作業を行ってはいけないといった規定があります。このため、事業場全体で視認性の高い目立つ色合いの服装を着装することが望まれます。



写真 2.2 目立つ色合いの服装の視認性  
出典：SVLFG 安全と健康に関するハンドブック

### 1) 労働者の下肢の切創防止用保護衣

下肢の切創防止用保護衣の着用は、労働安全衛生規則(第485条)で義務付けられているので、ほとんどのチェーンソーの作業場で着用されています。しかし、規則では「JIS T8125-2に適合する防護ズボン又は同等以上の性能を有するものを使用すること」とありますが、JIS 適合品ではなく準拠品・相当品と言う防護機能が不完全な製品を導入している事業場も確認されます。準拠品を使用した下肢の切創災害報告がありますので、必ず JIS 適合品あるいは ISO 11393(国際標準化規格)や EN 381-5(欧州規格)など class 1<sup>(2)</sup>試験に合格した製品以外は使用しないよう徹底する必要があります。



写真 2.3 使用してはいけない防護ズボン

また、ソーチェーンがあたって繊維が引き出されたものは、保護性能が低下しているため使用しないように注意してください。

また、防護ズボンではなくチャップスを使用する事業場が多くあります。チャップスの使用においては、規則で表 2.3 に示すとおり注意書きが付与されていますが、この注意書きの理解が無いまま機能不足のチャップスを使用する事業場が多く見受けられますので注意が必要です。特に、最下部の留め具が足首に無く、ふくらはぎ部にある製品や、保護部が極端に短く脛が露出(Sサイズ)するチャップスを意図的に使用する事業場もありますので、規則を十分に理解して安全な作業に適合するチャップスを着用する必要があります。



図 2.3 規則に適合するチャップスの条件

表 2.3 チャップスを着用するにあたっての附則(注意書き)

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>○チャップスを着用するにあたっては、留め金具式の場合は全ての留め具を確実に留めた上で、左右にずれないように、適度に締め付けて着用すること。</li><li>○なお、作業中の歩行等により、チャップスがめくれることのないよう、最下部の留め具が足首にできるだけ近いものを着用すること。</li></ul> |
|---|



(2) Class1: 欧州規格の EN381-5 (ISO11939-2) 認証における CLASS 1 試験に合格したことを示すもので、手持ちチェーンソー使用者のための防護服規格。CLASS 1 の試験は回転数 20m/秒のカッター部を表地にあてた時に、裏地にカッター部が到達しないことが条件としています。この回転数は一般的なエンジン式チェーンソーの速度に相当します。



## 2) 安全靴等の履物

労働安全衛生規則（558条）では「事業者は作業中の労働者に当該作業を行う場所、当該作業の状態等に応じて、安全靴その他の適当な履物を使用させること」とあります。また、ガイドラインでは「安全靴は、つま先、足の甲部、足首及び下腿の前側半分に、ソーチェーンによる損傷を防ぐ保護部材が入っている JIS T8125-3 に適合する安全靴又は同等以上の性能を有するものを使用すること」とあり、チェーンソーを使用する作業



図 2.4 JIST8125-3 に適合する履物

においては、図 2.4 に示す JIS T8125-3 に適合する履物の使用を義務づけています。しかし、労働安全衛生対策に積極的に取り組む事業場では、チェーンソー防護ブーツの使用が認められるものの、全国的には防護ブーツの普及は進んでいません。普及が進まない理由として、これまで使用していた地下タビと比較した導入前のイメージとして、「スパイク付きではないので山で滑る」「重たい」「足首が固定されて窮屈」「蒸れる」「導入価格が高い」など、さまざまな意見があります。しかし、ひとたび導入した労働者は「思ったより滑らない」「秋季から冬季は暖かく足への負担が軽減された」「長靴と同程度の重さで気にならない」などの評価が多くあります。

地下タビと防護ブーツでは、スパイクの有無とソールエッジの使い方で山の歩き方が異なります。公益財団法人 鳥取県林業担い手育成財団のホームページに「チェーンソー防護ブーツを履いた時の山の歩き方について」詳しく解説した動画<sup>(3)</sup>がありますので、この動画を参照して、チェーンソー切創災害の 20%を占める足首から爪先の災害を撲滅するために、事業者の積極的な指導のもと防護ブーツの普及を加速化させる必要があります。

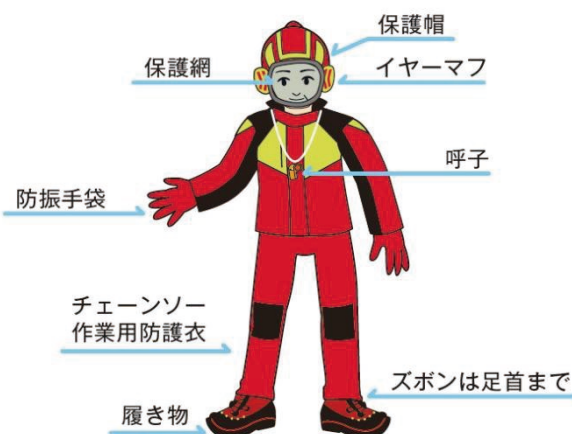
(3) 「チェーンソー防護ブーツを履いた時の山の歩き方について」  
(<http://www.torimori.com/green.html>)

### 3) 衣類・手袋・保護帽・保護網・保護眼鏡および防音保護具

ガイドラインでは「身体にあった袖縮まり、裾縮まりの良い長袖の上衣及び長ズボンを着衣すること」とあります。また、「防水性と透湿性を備えた作業性の高いものを選定すること」「寒冷地においては防寒に配慮した肌着の着衣」も規定しています。また、近年、熱中症対策として空調服の導入も増えています。空調服の導入では、チェーンソーの排気ガスを吸い込む事例や、草刈機のマフラーに接してナイロン繊維が焦げた報告もありますので、使用方法に配慮した導入が必要です。

また、チェーンソー振動障害防止対策も含め、防振・耐切創手袋の使用も規定しています。

保護帽は「保護帽の規格（労働省告示第66号）に適合」したものを使用すること。ならびに保護網・保護眼鏡（フェイスガード）および防音保護具（イヤーマフ）の使用を規定しています。特に、フェイスガードについてはチェーンソー用の鋼製メッシュなどの安全性が高い製品を使用する必要があります。



## 2.5 チェーンソーの取扱い方法

ガイドラインでは作業の安全を確保するとともに、労働負荷の少ないチェーンソーの取り扱い方法を規定しています。

### 1) チェーンソーおよびガイドバーの選定

チェーンソーに取り付けるガイドバーが短ければ、全体の重量が軽くなるため、長いガイドバーを取り付けた場合よりもチェーンソーを操作する疲労は軽く、キックバックも発生しにくい傾向にあります。他方、ガイドバーが長ければ、大径木を一度の鋸断で伐ることができ、作業効率の面で利点があります。ただ、ガイドバーの長さについてはチェーンソーの排気量ごとに適正に使用できる範囲がありますので注意が必要ですし、ガイドバーの選定と同様にチェーンソー本体も適性を超えた重さや排気量のものを使用すると疲労から事故に繋がってしまう可能性がありますので注意してください。

ガイドラインでは「できる限り軽量なものを選定し、大型のものは胸高直径 70 cm以上の立木の伐倒などやむを得ない場合に限って使用すること」とあり、作業場の林況に適合したチェーンソーを選択して使用する必要があります。

なお、林業先進国の欧州では、排気量 50 cc 程度のチェーンソーが一般的に使用されているようです。ガイドバーは伐木を重視した作業では 18 インチ (45.7 cm)、枝払いの場合には軽く扱いやすい 15 インチ (38.1 cm) が多く利用されています。

## 2) チェーンソーの始動方法

ガイドラインでは「チェーンソーのエンジンを始動させるときは、原則としてチェーンソーを地面に置き、保持して行うこと」とあります。作業場では安定した足場を確保することが難しい急傾斜地もあり、地面に置いて保持して始動することがかえって危険な場合もありますが、原則を十分に理解したうえで、環境に応じた対応が望まれます。特に、新規参入者の教育では、指導者も常に原則どおりに対応して指導する必要があります。



図 2.5 股がけはガイドラインでは推奨されていません

## 3) チェーンソーの取扱いにあたっての基本的な姿勢

ガイドラインでは「チェーンソーの使用にあたっては、前ハンドルと後ハンドルに親指を回して確実に保持し、振動や重さによる身体への負荷を軽減するため、チェーンソーを身体の一部および原木で支えること」とあります。実際の作業場やチェーンソーマンのスキルアップ研修では、前ハンドルに親指を回さない人が多く見られます。この場合、キックバックが発生した時に前ハンドルから手が離れて、高速回転するソーチェーンが下肢に接触する災害が発生しますので特に注意が必要です。また、「チェーンソーを携行して移動する時には、チェーンブレーキをかけ、ソーチェーンの静止を確認する」ことが必須です。

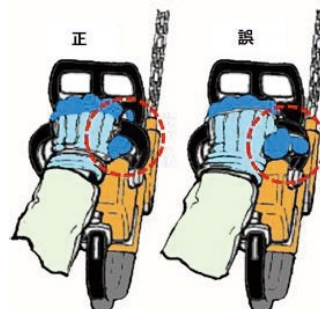


図 2.6 正しい前ハンドルの握り方

## 4) ソーチェーンの目立て

チェーンソーの切れ味が悪い、切れ曲りがある、振動が激しいなど、ソーチェーンのカッターの切れ味が悪いとキックバックが発生しやすくなるなど、重大な災害が起こりやすくなります。安全で効率のよい仕事をするためには、カッターの正しい目立てが必要です。カッターの各部と目立て角の名称は図 2.7 に示すとおりです。上刃（トッププレート）、横刃（サイドプレート）が木を直接切り込んでいく切刃です。上刃目立て角、横刃目立て角、上刃切削角のそれぞれを正しい形に保つことが目立ての基本です。また、横刃の逃げ角、上刃の逃げ角は、ソーチェーンの切削抵抗を少なくするために重要な部分です。

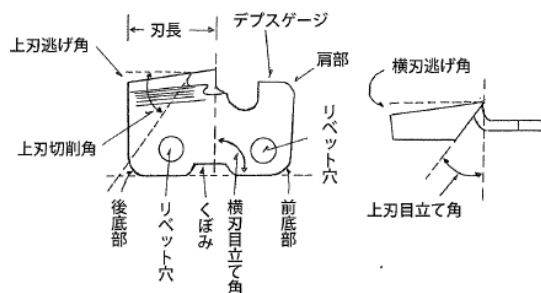


図 2.7 カッターの各部と目立て角の名称  
出典：チェーンソー作業の安全ナビ  
(林業・木材製造業労働災害防止協会)

カッター形状は図 2.8 に示すとおり、横刃と上刃の境目の形状によって、3つの種類（国内では9割位がマイクロチゼル型を使用）があり、目立て角が微妙に異なりますが、以下を目安にする必要があります。

- ① 上刃目立て角は、25～35 度にすること。
- ② 横刃目立て角は、75～90 度にする。
- ③ 上刃切削角は、60 度ぐらいにすること。
- ④ それぞれの刃の長さは、必ず揃えること。
- ⑤ デプスゲージは、1,000 分の 20 (0.50 mm) から 1,000 分の 30 (0.75 mm) インチにすること。(20、30 はデプスゲージに打刻印されている数字)

また、目立てのポイントは以下のとおりです。

- ① 無理のない姿勢が確保できる場所を選び、チェーンソーがぐらつかないように必ずクランプバイスなどで固定します。
- ② ソーチェーンタイプ (刃型) とピッチで指定されるサイズのヤスリを使います。
- ③ 角度補助具 (ヤスリホルダ・アングルプレート) やデプスゲージを使い適切な角度等で目立てを行います。
- ④ 指定されたヤスリを上刃から 5 分の 1 出して、30 度のラインで水平に擦り込みます。(オレゴンの場合は手元を 10 度下げるが基本)
- ⑤ ヤスリを上刃から直径の 5 分の 1 出して、上刃目立て角 30 度で擦り込めば、横刃目立て角は 85 度から 90 度になります。横刃目立て角が正しく作れないのは、ヤスリの位置が正しくないためです。
- ⑥ ヤスリの動線を 30 度で擦り込む時に、ヤスリの力の軌跡も動線と同じ 30 度にすることが重要です。(力の軌跡が動線と異なるとヤスリの音が変わる)

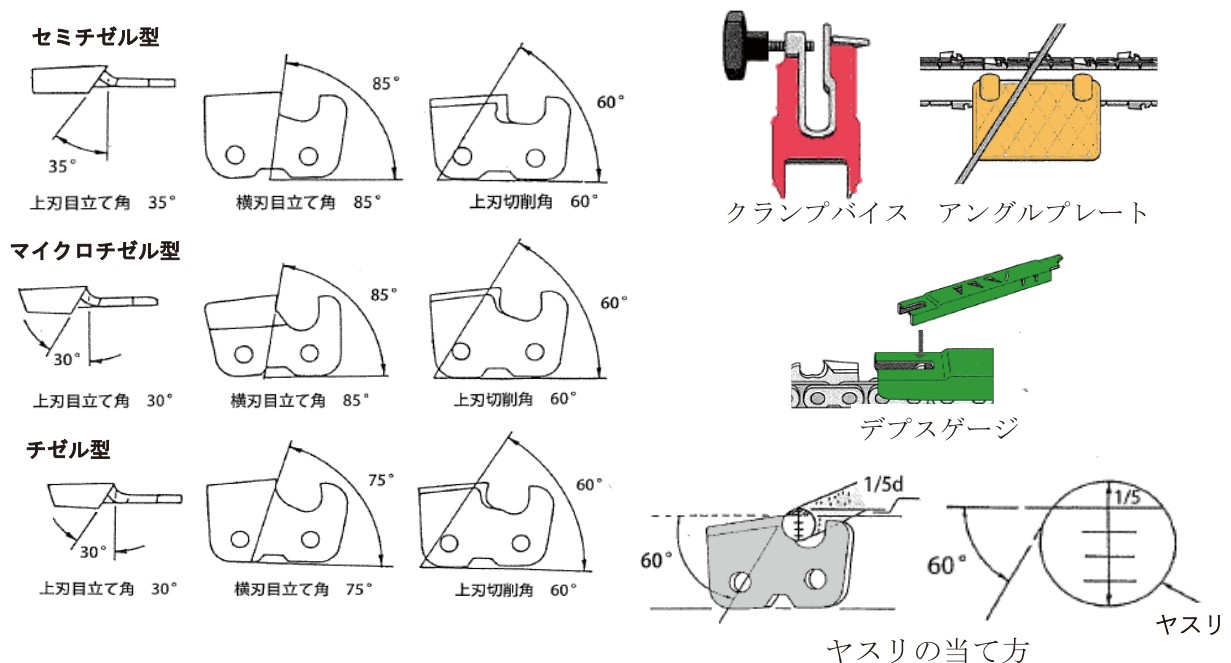


図 2.8 カッターの形状および目立て時の道具、ヤスリの当て方  
 出典：チェーンソー作業の安全ナビ (林業・木材製造業労働災害防止協会)

目立ての精度は、作業のし易さだけでなく、疲労の軽減や、疲労を原因とする判断力の低下や作業精度の低下に深く関係しています。

作業の目的に応じた適切な目立てをすることは、作業の精度だけでなく、安全にも深く関わりますので、疎かにしないようにしてください。

#### 5) 燃料の管理・運搬

引火性のある燃料は、健康障害や重大な災害を引き起こすことがあるので取り扱いには十分注意する必要があります。消防法では、市町村長などが許可をした施設以外でガソリンを 200ℓ以上の貯蔵または取扱うことを禁止しています。また、保管場所には消火器を備え、火気を厳禁とするとともに、関係者以外が立ち入らないように管理する必要があります。

作業場の通勤車両や伐木作業の移動の時にプラスチック容器（灯油用容器・ペットボトル）でガソリンを運んでいることが事業場で見られます。プラスチック容器では可燃性蒸気により容器内の圧力上昇で容器が破裂したり、静電気によって可燃性蒸気へ引火したりする危険性があります。ガソリンは必ず消防法令で定められた基準をクリアしている容器（金属製など）で保管することが必要です。



写真 2.4 腰袋のペットボトルによる危険な燃料管理

## 2.6 伐木の力学的な理解

伐倒作業は木の安定を支える根と高いところに重心のある幹を最終的にはずしていく作業となり常に危険をとまいません。収穫物である幹を、伐倒方向を制御しながら安全に折り倒し、安定な状態に導くためにはどうすればよいか。伐木技術の各部の機能と目安の数値について解説します。

### 2.6.1 標準的な伐木技術

労働安全衛生規則（第477条）には、「伐倒しようとする立木の胸高直径が20cm以上であるときは、伐根直径四分の一以上の深さの受け口を作り、かつ、適当な深さの追い口を作ること。この場合において、技術的に困難である場合を除き、受け口と追い口の間には、適当な幅の切り残し（以下、「ツル」という。）を確保すること」とあります。受け口や追い口の位置の目安や寸法で決められているのは、図2.9に示す受け口深さのみです。他の部分の目安は図2.10に示すとおりです。しかし、残念ながらこれらの目安の寸法どおりに鋸断しても、全てうまく伐倒できるわけではありません。それぞれについて基準決定の経緯と力学的な意味を次に解説します。

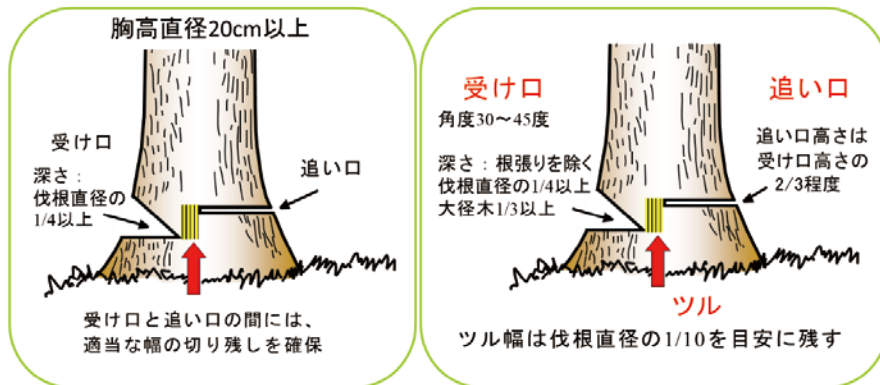
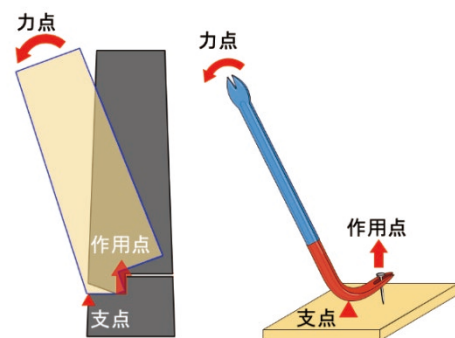


図 2.9 安衛則（第477条）の規定 図 2.10 ツル幅などの具体的目安

### 2.6.2 受け口

#### 1) 受け口とツルの関係

受け口は安全な伐倒に欠かせないと古くから認識されてきました。受け口はツルを有効に働かせるために必要な幹に設けられた切り欠きです。木が倒れていき受け口が塞がるとツルに引き抜く力が働き壊れます。言い換えると受け口が塞がるまではツルは木を支え曲がって行き、蝶つがいとしての役割を果たします。



受口がふさがるとツルの破壊が急激に進行する  
ツルにかかる力が曲げから引っ張りに変化

図 2.11 ツルが壊れる仕組み

## 2) 受け口角度

受け口が塞がるとツルが切れます。受け口の角度は倒れていく木がどこまで傾くとツルが切れるかを定める角度でもあります。受け口角度の目安は国内では 30～45 度とされています。この数値は元玉の採材を有利にすることを考慮に入れて、針葉樹と広葉樹の伐倒に必要な受け口角度として統一された基準です。

ちなみに海外の技術書では、受け口角度は大きくする方が安全であるという見解が多く見られます。

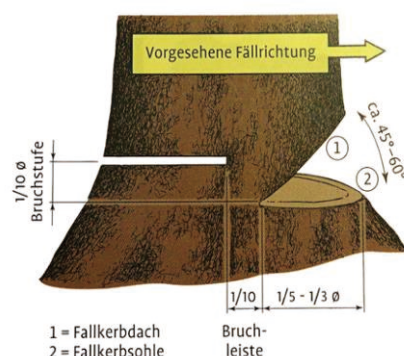


図 2.12 ドイツの伐木技術  
出典：Der Forstwirt

## 3) 受け口深さ

受け口深さは安衛則 477 条に定められている数値です。斧と鋸で受け口を作っていたころは、深い受け口を作るには大きな労力を必要としたため、浅い受け口ですませることが多く問題となったようです。受け口が浅いとツルの長さが短くなる傾向にあります。また、根張り部分に浅い受け口を作ると年輪の影響で残すべきツル幅が確保できない場合があります。通常、受け口深さを深くするとツルの長さが長くなります。ツルの長さは木の幅が最も安全で受け口深さは深い方が望ましいとわかっていましたが、チェーンソーの登場とともに切り過ぎを防止するため、最低基準として4分の1に定められました。

## 4) 受け口切りの不一致

世界中の伐倒に関する技術書にあるように、受け口を作る斜め切りと下切りの2方向からの切り込みは、正しく切り合わせることが必要です。切り合わせがうまくいかず不一致を起こした場合、切りすぎた部分が塞がるとツルに引き抜く力がかかり壊れてしまいます。受け口が塞がった状態と同じ現象ですが、切りすぎた部分は幹が少し傾いただけで塞がりません。その状態でツルが壊れると幹はあまり傾かない状態で支持を失い、その木が倒れやすい方向に倒れていくこととなります。受け口切りの不一致を起こすとツルが機能せずに切れて、木は支持を失う危険があります。さらに、下切りを切りすぎて追い口高さが低い場合には、追い口の端に上方向に裂ける力が働きます。支持を失う危険に加えて裂け上がる危険も加わり最も危険な状態といえます。

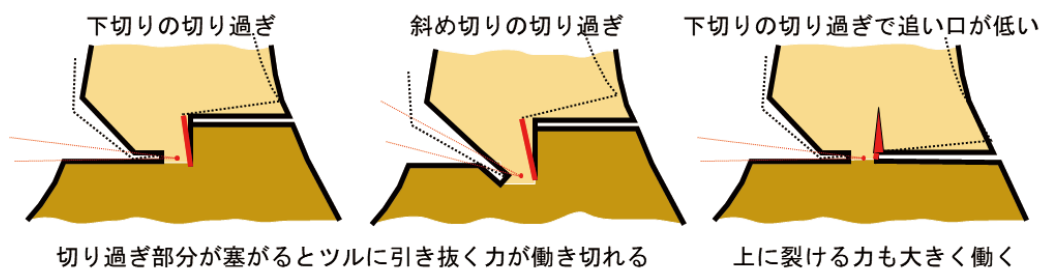


図 2.13 受け口切りの不一致による影響

### 2.6.3 追い口

かつて追い口高さはチェーンソーが普及するまでは、木口の切り直しの手間を省略するために受け口の最上部と同じ高さとするのが推奨されてきました。

しかし、理論的には受け口会合線より高く、受け口最上部より下の範囲内に設けた方が、追い口の端にかかる力が小さくなることがわかっています。

追い口を受け口会合線より低く作ると裂け上がりの可能性が高くなります。また、木の状態によってオープンフェースのように低い追い口高さと伐倒するとき、ツル幅が厚い状態で倒れ始めないような伐倒手順をとりましょう。さらに、倒れていく途中で幹に曲げ応力がかからないことも大切です。図 2.14 の斜線部分のように追い口を受け口会合線より 2.5cm 程度高く、受け口上端より低くすると、幹の裂け上がる可能性は低くなります。

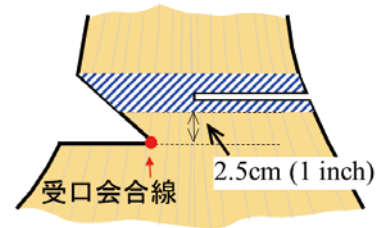


図 2.14 裂け上がりの可能性が低い追い口の高さ

### 2.6.4 ツル

ツルは木が倒れていくときのガイドとなる蝶つがいの役目を果たすというのが世界共通の認識です。労安則では、ツルは受け口と追い口との適当な幅の切り残しと定義されていますが、「切り残し」を残すのではなく「ツル」を作成する意識で受け口と追い口を鋸断することが大切です。ツルがしっかり機能すると予定した方向に木を折り倒すことができます。受け口の角度によっては木が倒伏するまでツルを効かせることができ、元口の跳ね上がりや木全体の滑落を防止することができます。

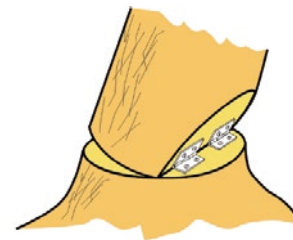


図 2.15 ツルは蝶つがい (世界共通の認識)

#### 1) ツル幅

ツル幅は根張りを除いた伐根直径の 10 分の 1 を目安とします。しかし、樹種の違いや生育条件で変える必要のある数値で、統一的な基準を決めるのは本来難しい数値でもあります。例えばヒノキのように堅くて強い材質の場合、ツル幅は 10 分の 1 より薄くしなければなりません。もちろんヒノキでも中心部に腐れがあるなど欠点が存在する場合は別の対処方法が必要です。ツル幅はあくまで目安であり、木が倒れていく際に伐倒方向を制御できる十分な強さの幅で残す必要があります。ちなみに重心の偏りがある木の場合はツル幅を均一にしないこともあります。

#### 2) ツル幅の不均一な時の伐倒方向

ツル幅が均一でない場合、伐倒方向がどうなるかについての見解は一定していません。国内の技術書ではツルの厚い方へ引かれるという見解、北欧の技術書では受け口会合線



の直角方向が伐倒方向となるという見解が多く見られます。木の材質については様々で、ツルを構成する部分の材質によって壊れ方も一様ではないため、伐倒方向への影響も一定ではありません。

ツルが均質な木があるとなればツルの中心線が伐倒方向と直角になります。ツルは厚い方の後ろ側から壊れていくと考えられるので、ツルが壊れやすい木は会合線の直交方向が伐倒方向になりやすくなります。ツルが壊れにくい木は、これら2つの間の方向へ倒れる可能性が高くなります。

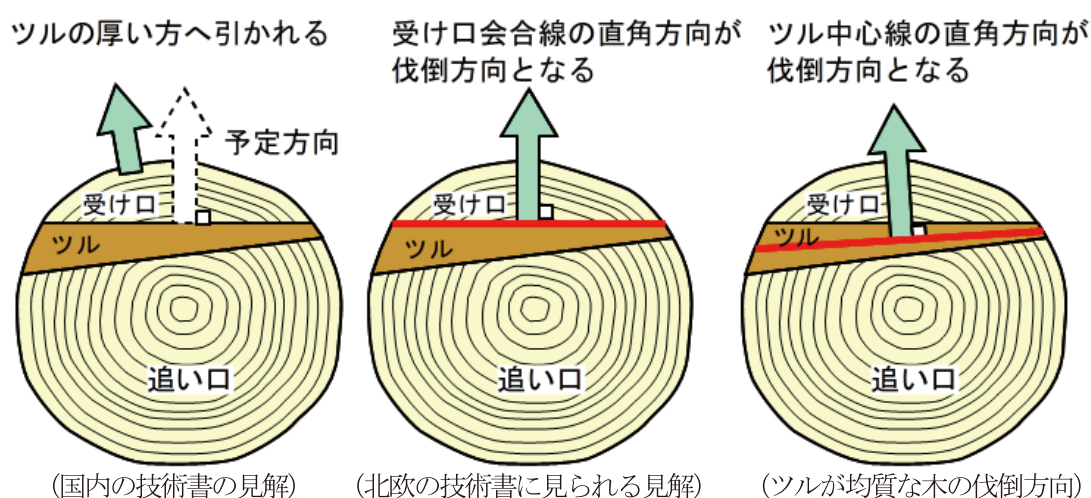


図 2.16 ツル幅と伐木方向についての異なる3つの見解

### 2.6.5 狙いどおりに伐倒するために

倒したい方向へ伐倒するにはツルを十分に機能させる必要があります。ツルが折れ曲がっていくときに回転軸が形成され、その方向に幹が倒れていきます。回転軸はツルが最も曲がりやすい部分にできますので、受け口会合線が正しくできていれば、その付近のツル内部が回転軸となります。回転軸を形成し目的の方向にツルを折り曲げるには、受け口会合線を伐倒方向に直交させることと、受け口会合線を水平に作る事が最初に重要となります。受け口や追い口の鋸断の際には水平であることを求められる場面が多くあります。正しいチェーンソーコントロールを身につけることが重要です。

また、クサビを正しく打ち込むことで、鋸みちを開くほか、木の重心を移動させて木が倒れるきっかけをつくります。また、追い口側への倒れを防ぎ安全作業が確保できます。クサビは常に同じ大きさのものを2本「ハ」の字型に差し込みます。立木の大きさに応じて使用本数を多くします。また、小径木ではクサビの代わりにフェリングレバーを使用して木の重心を移動させて伐倒する方法があります。また、ラチェット式クサビや油圧式のジャッキを使用した大径木の伐倒は、伐倒方向が比較的正確で木の重心移動が緩やかで安全な伐倒方法です。なお、クサビをハンマーなどで打ち込むときには、枯れ枝が落下する危険もありますので注意が必要です。

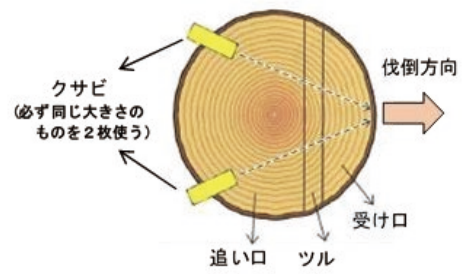


図 2.17 クサビを使った伐倒



図 2.18 小径木のフェリングレバー伐倒

## 2.7 伐木作業の安全と伐木技術の関わり

チェーンソーの伐木作業は、林業の中でも最も労働災害の多い作業です。現在、チェーンソーによる伐木作業を対象とした研修が様々な機会に行われていますが、これらのほとんどは伐木作業の安全性を高めることを目的としています。作業に必要な技術を知り、それを使いこなす技能を身に着けることは、作業効率を高めるだけでなく、安全にも深く関わります。

### 2.7.1 安全対策の種類

安全対策とは、リスクを顕在化させないための取り組みです。つまり、災害を発生させないために行われるのが安全対策です。具体的な取り組みとしては、危険予知活動やリスクアセスメントなどがあげられ、使用する道具や労働者の行動、作業環境に対して行い、災害につながる因子を洗い出し、予防的措置を講じます。伐木技術や技能の習得は、これらの安全対策と同様に、災害につながる因子を発生させないために重要な取り組みです。例えば、伐木作業中に最も災害が多いのはかかり木処理作業ですが、かかり木に関する安全対策の基本は、“かかり木を発生させない”ことです。作業環境等により、やむを得ずかかり木が発生してしまうことがあります。かかり木を発生させないための万全の対策を施してもなお、かかり木が発生してしまった場合にどのようにすればよいのかについては、労働安全衛生規則やガイドラインで示されています。しかし、かかり木に関する安全対策の基本は、かかり木を発生させない（リスクを顕在化させない）ことです。伐木技術と技能を習得し伐倒精度を高めることで、かかり木の発生頻度は低下します。このように、作業の安全と伐木技術はとても深い関りを持っています。

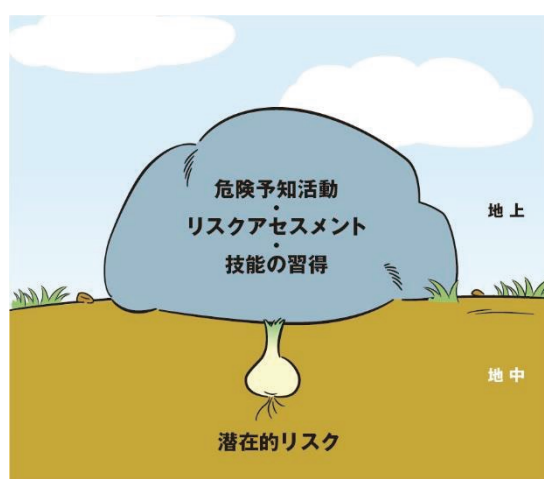


図 2.19 潜在的リスクと安全対策のイメージ

## 2.7.2 伐木作業の3つの要素

人が何かを行おうとするとき、いくつかの段階を経て行動に移します。

認知：周囲の状況を確認する

判断：認知に基づいて最適な行為を決定する

操作：判断したことを実行する

安全に作業をするためには、認知・判断・操作の3つの要素が適切に行われることが重要です。これらの要素は「認知＝見つける力」「判断＝選ぶ力」「操作＝選んだ行動を正確に行う力」と言い換えることができます。

認知・判断・操作それぞれの能力不足などから起こるミスにより、災害は発生します。伐木作業においても同様で、これらの力をOJTや職場外教育をとおして身に着けることは、安全対策として欠かせないことです。

例えば、伐倒時に使用する道具の選択や、退避行動についてです。木を倒すためには、チェーンソーだけでなくクサビやフェリングレバーなど、環境や作業手順に適した道具を選び、適切なタイミングで使用する能力が必要です。退避行動についても同様で、安全な退避場所を見極め、経路を確保し、作業後にいち早く退避する能力が求められます。

認知・判断と操作は複合的に関係しあっているので、単純に切り分けられない部分もありますが、体を使って行う行為そのものは“操作”、それ以外は“認知・判断”であると考えれば指導の際に要素の切り分けをし易いのではないのでしょうか。

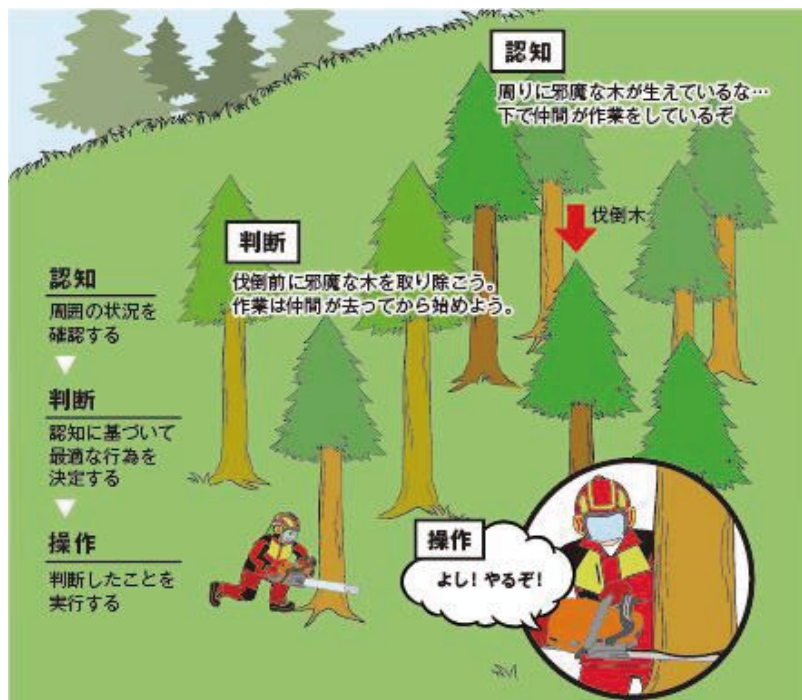


図 2.20 伐木作業の3つの要素

### 2.7.3 伐木作業の3つの要素と教育

伐木作業3つの要素のうち、知的能力である認知・判断と、身体能力である操作では、教育に最適な環境と方法が異なります。

#### 1) 認知・判断能力

これらの能力は、周囲の状況を確認する力(認知)や、最適な行為を決定する力(判断)を得ることが目的で、写真 2.5 に示すような、山林内など実際の作業環境に近い場所が、教育を行う環境として適しています。

木を伐る前後の行程を踏まえスムーズで安全な作業を行うためには、何を確認し、どう判断すればよいのか、天候などを含む作業条件を設定して意見を出し合うことが認知・判断能力を養うことに繋がります。

現在、伐木作業に関する集合研修等では、山林内で一人の講師が複数の研修生を指導している場合がほとんどだと思います。研修生が木を伐る際には、その作業を行う研修生に講師がつきっきりになり、他の研修生は待つだけとなってしまうことが、研修効率を考える上で課題となっています。

しかし、周りで伐木作業を見ているだけでも認知・判断能力を養うことは可能です。待機中に他の研修生の作業を見て、危険だと感じることはないか、自分ならどのような手順で作業をするかについて考えさせることで、より充実した学びを得ることができます。



写真 2.5 認知・判断能力を教育する環境

#### 2) 操作技能

操作は判断した内容を実行するための身体能力です。身体的能力である操作は、知的能力である認知・判断と異なり、教育方法や適した環境が異なります。写真 2.6 は、操作技能の研修状況です。山林外の平らで足場の良い土場で研修を行います。また、短く切って立てた状態で固定した丸太に受け口と追い口を作成しています。

この方法の最も優れた点は、立木に由来する事故が発生しないことです。受け口やツルの作成を失敗してしまったとしても、伐倒方向が変わり研修生の方に倒れてきたり、幹が裂けたりすることはありません。加えて、足場が安定しているため、転倒や滑落の心配も



写真 2.6 操作技能の研修状況

ありません。このように、研修中の事故のリスクを最小限にすることができるため、指導者、受講者が安心して操作技能の練習に取り組むことができます。

また、身体能力である操作技能を向上させるためには、多くのスポーツと同様に反復練習が欠かせません。少ない資材で沢山の練習をすることができるのも、この方法のメリットの一つです。

また、客観的な方法で技能の習得状況を評価することも大切です。イメージしたとおりに自分の体が動きチェーンソー操作ができていくかについて、伐倒方向や受け口の深さ、ツルの幅・高さを計測し数値で技能評価することで、その人の得手不得手や癖が明確になり、技能上達が加速するとともに、指導も行いやすくなります。

指導を受ける側も、これらの客観的な方法で自らの技能の特徴を知ることができるため、指導者がいない状況でも自己練習が可能になります。また、ベテランに対しては、自身の身体操作技能の状態を確認する機会となります。

安全に伐木作業を行うためには、“受け口の会合線を伐倒方向と直角方向に水平に切り合わせること”、“追い口を受け口の下切面よりも上に作ること”、“ツルを確実に切り残すこと”が特に大切です。

新規参入者の教育においては、十分な操作技能を身に着けたうえで、現場での作業経験や研修をとおして認知・判断能力を養うことで、指導者が指示したことなどをスムーズに実行することができるようになります。

このように、安全に伐木作業を行うために大切な認知・判断・操作、3つの能力の教育は、それぞれに適した環境と方法で実施する必要があります。

操作技能の教育方法については、全国林業改良普及協会が林野庁補助事業で作成した「安全で正確な伐木のために チェーンソーの操作技能 基本トレーニングテキスト(受講者用)(指導者用)」を参考にしてください。

表 2.4 安全で正確な伐木のために チェーンソーの操作技能基本トレーニングテキスト

	
---	--

※ダウンロード URL  
受講者用 : [http://www.ringyou.or.jp/publish/pdf/chainsawtext\\_j.pdf](http://www.ringyou.or.jp/publish/pdf/chainsawtext_j.pdf)  
指導者用 : [http://www.ringyou.or.jp/publish/pdf/chainsawtext\\_s.pdf](http://www.ringyou.or.jp/publish/pdf/chainsawtext_s.pdf)

## 2.8 加齢に伴う身体機能の変化と安全対策

人は誰しも年を取れば体力や認知機能が衰えていきます。これは致し方ないことです。労働者が年齢に関係なく長く安全に働くためには、加齢に伴う身体機能の変化と、それに応じた安全対策について理解することが大切です。

### 2.8.1 中高年新規就業者

中高年新規就業者とは、40代以上で林業の現場技能者として新規参入する方を示しています。2009年から2019年の緑の雇用事業フォレストワーカー1年生の人数は図2.21に示すとおり、新規参入者の総数は11,484人で、そのうちの2,778人(24%)が中高年新規就業者に該当します。図2.21は「緑の雇用」事業の研修生を対象としたデータですが、事業場の新規参入者全体においても同様の傾向を示す可能性があると考えています。

人の知能には大きく分けて「結晶知能」と「流動知能」の二つがあります。結晶知能には、洞察力や判断力、理解力、コミュニケーション能力等が含まれます。流動知能は、計算能力や記憶力、直観力などが含まれます。結晶知能は、学習や経験によって後天的に獲得する知能であるため、年齢に関係なく伸ばしていくことができます。

一方、流動知能は、学習や経験の影響をほとんど受けません。このため、加齢により脳の機能が衰えると流動知能も衰えます。したがって、20歳代と中高年の新規参入者では、作業を習得する段階で考慮する点が異なります。さらに、中高年の新規参入者は、就業経験が浅いため、作業に必要な結晶知能も十分ではない可能性が考えられます。

現在の新規参入者の教育は、年齢による心身の変化や違いについて配慮していません。職業教育を行う機関や中高年の新規参入者を雇用する事業場の経営者などは、中高年の新規参入者の特徴をよく理解し、指導を行う必要があります。

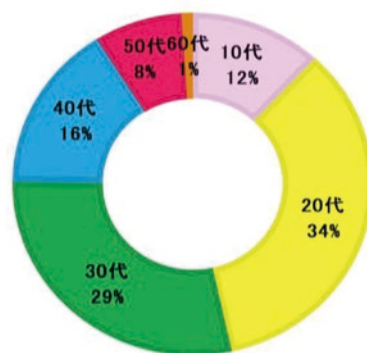


図 2.21 年代別「緑の雇用」事業FW1年生の人数  
(2009年～2019年)  
出典:林野庁

### 2.8.2 主観年齢と機能年齢

一般的に年齢と言うと、生まれた日からの経過年数である「暦年齢」をイメージすると思います。しかし、自分自身に対して感じている心理的な年齢である「主観年齢」や、“体力レベル”などの、ある時点における心身の機能を示す「機能年齢」のような年齢の捉え方もあります。

暦年齢は明確な基準があるため、主観と客観にズレが生じることはありません。しかし、主観年齢については、客観的に判断された年齢と異なる場合があります、男女共に年齢が高くなればなるほど暦年齢との差が拡大し、主観的年齢を若く評価する傾向が顕著になります<sup>(4)</sup>。また、機能年齢について計測してみたら自分のイメージと異なる結果が出てしまい驚いたと言うような経験が誰しもあると思います。

作業中の災害を減らすためには、主観年齢と機能年齢を一致させることが大切です。これらが一致していないと、必要な注意を怠ってしまったり、無理な作業をしてしまったりと、災害のリスクが高くなってしまいます。

主観年齢と機能年齢を一致させて、中高年者の災害の撲滅をはかるためには、次項で紹介するセルフチェックなどを定期的に行うとともに、表 2.6 に示す高齢者の労働者に起こりがちなことに配慮した配置や職場環境改善に対応することが必要です。



図 2.22 主観年齢と機能年齢のイメージ

### 2.8.3 体力の状況の把握

「高年齢労働者の安全と健康確保のためのガイドライン（エイジフレンドリーガイドライン）（厚生労働省労働基準局 令和2年3月16日）」は、表 2.5 に示すことを目的として定められています。

表 2.5 高年齢労働者の安全と健康確保のためのガイドライン

○高年齢労働者が安心して安全に働ける職場環境づくりや労働災害の予防的観点からの高年齢労働者の健康を推進するために、高年齢労働者を使用する又は使用しようとする事業者及び労働者に取り組みが求められる事項を具体的に示し、高年齢労働者の労働災害を防止することを目的とする。
--

このガイドラインでは、安全管理体制や、職場環境の改善のほか、高年齢労働者の健康や体力の状況の把握についても定めています。具体的な体力チェックの方法としては以下の項目が紹介されています。

<sup>(4)</sup> 主観的年齢を若く評価：よくわかる高齢者心理学、[編著]佐藤真一／榎藤恭之、ミネルヴァ書房

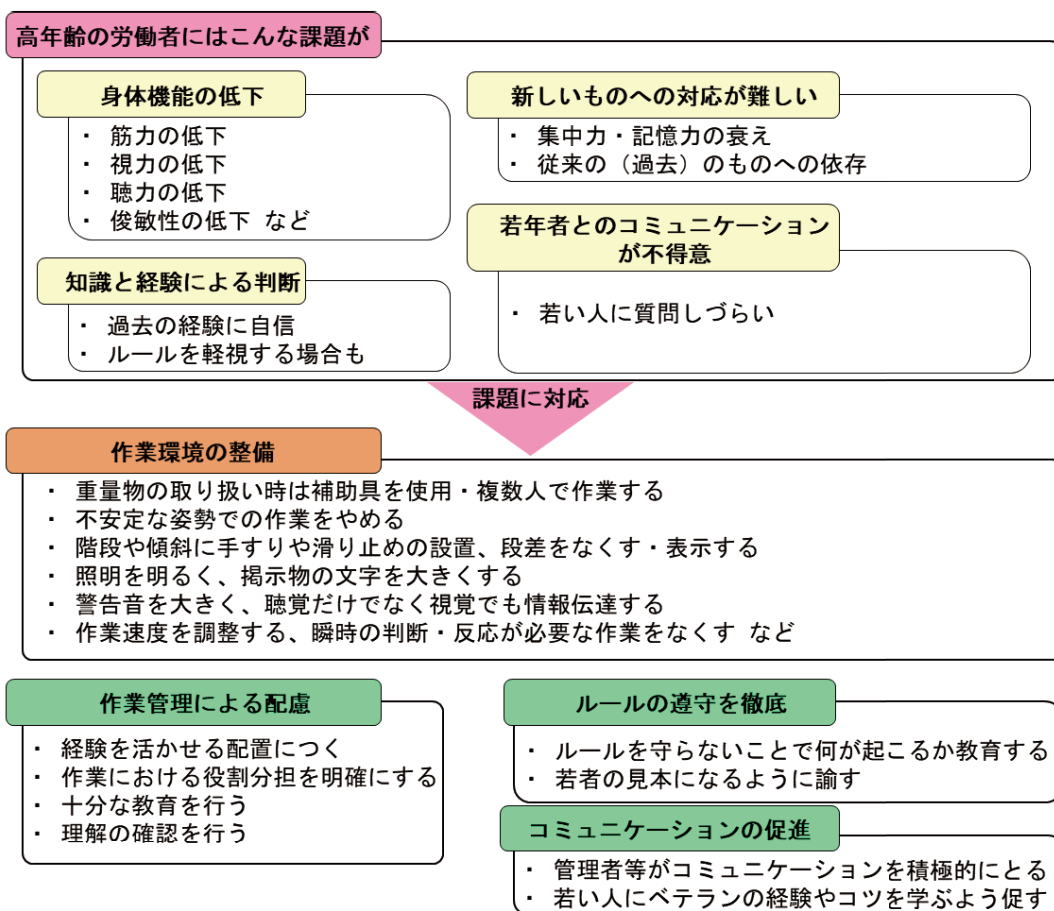


- 1) 加齢による心身の衰えのチェック項目（フレイルチェック）等の導入<sup>(5)</sup>
- 2) 厚生労働省作成「転倒等リスク評価セルフチェック票」の活用<sup>(6)</sup>
- 3) 事業場の働き方や作業ルールにあわせた体力チェックの実施。

また、文部科学省では新体力テストについての方法が紹介されています<sup>(7)</sup>。

加齢に伴い、心身の機能は変化していきます。往々にして、これらの変化は自分では気付きにくいものです。そのため、その時々々の身体機能に合った適切な対策を取るためには、客観的な方法で現状を把握することが欠かせません。

定期的なセルフチェックで、早め早めの対策を心がける必要があります。



出典：「高年齢労働者に配慮した職場改善マニュアル」厚生労働省  
<http://www.mhlw.go.jp/new-info/kobetu/roudou/gyousei/anzen/0903-1.html>  
「高年齢労働者に配慮した職場改善事例（製造業）」厚生労働省（社）日本労働安全衛生コンサルタント会  
<http://www.mhlw.go.jp/new-info/kobetu/roudou/gyousei/anzen/1003-2.html>

表 2.6 高年齢の労働者に起こりがちなこと

<sup>(5)</sup> フレイル：加齢に伴う予備能力低下のため、ストレスに対する回復力が低下した状態

<sup>(6)</sup> 詳細な実施方法の記載：厚生労働省「職場のあんぜんサイト」身体能力のセルフチェック  
[https://anzeninfo.mhlw.go.jp/information/tentou1501\\_14.html](https://anzeninfo.mhlw.go.jp/information/tentou1501_14.html)

<sup>(7)</sup> 文部科学省新体力テストの実施要項：[https://www.mext.go.jp/a\\_menu/sports/stamina/03040901.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/sports/stamina/03040901.htm)

## 2.9 これからの伐木の課題

### 2.9.1 大径木伐倒の注意点

木は樹齢が高くなると心材部分が大きくなり、もろくなると言われています。大径木の伐倒では幹割れを防ぐために伐倒方向を山側にするなど、通常の木とは違った配慮が必要になります。また、鋸断径が大きくなりチェーンソーを用いた伐木技術も変わってきますし、根張りが大きくなり年輪の状態も複雑になることから、ツルの位置や残し方に正しい状況判断が求められます。他にも芯腐れが多くなること、太い枯れ枝が増えることなどから安全を確保する上で注意すべき点も多くなります。

大径木を伐倒する際は伐根直径の3分の1以上の深さの受け口を作ります。受け口を深くすることで芯腐れに気づきやすくなります。また、芯切りをする際に鋸屑を見て腐れを判断することができます。下切面の年輪の状態も確認して斜めに裂けていくような場所にツルを作らない十分な注意が必要です。

大径木の伐木作業では鋸断時間が長くなるなど、全体の作業時間が長くなります。海外では木の安全側（Good side（伐倒方向の反対側や風上など））と危険側（Bad side（伐倒方向、風下、幹重心方向、枯れ枝や大きな枝の下など））に区分して、Bad sideから作業を始め、Good sideで切り終わり退避することを勧めています。各部の鋸断が進むにつれて木は不安定になっていきますので、危険側（Bad side）での作業は、比較的安定度が高いときに最小限にとどめることを勧めていると考えられます。単純に安全側（Good side）と危険側（Bad side）に2分できるとは限りませんが、大径木の場合は普段より状況をしっかり見て判断することが必要です。



写真 2.7 芯腐れの大径木



図 2.23 大径木伐倒に伴う  
枯れ枝の飛来・落下

## 2.9.2 大径木を機械で扱う際の注意点

### 1) 扱える重さ

ハーベスタやプロセッサ、グラブプルといった伐木等機械は油圧ショベルをベースマシンとしています。油圧ショベルは先端のバケットで土を掘り持ち上げて移動することが目的の機械のため、それ以外の用途に改造した物は機械のバランスに十分配慮して使用することが必要です。立木や伐倒木を扱うときには、機械の姿勢と扱える木の重さに注意する必要があります。履帯の方向や排土板の状態によっては持ち上げられる荷重は増えますが、林業で最も多く使用されている車重 12t～14t の機体の場合、ブームとアームを最も遠くに伸ばした状態では定格荷重は約 1t しか持ち上げることができません。図 2.24 に示す定格荷重表では重さ 400kg のバケットの場合で計算しているため、作業機を重い物に付け替えれば、その分持ち上げる重さも減ってしまいます。木をつかんで旋回する時など、機械のバランスが変化しやすいので十分な注意が必要です。

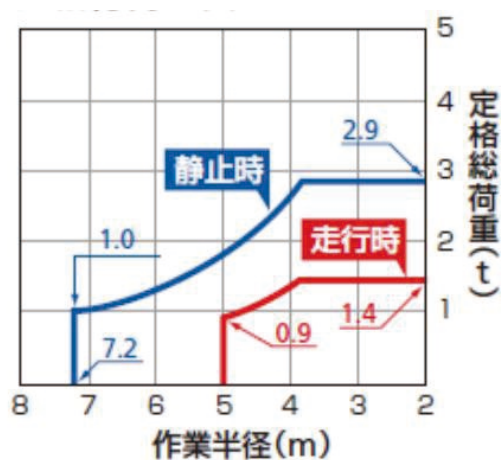


図 2.24 移動式クレーン仕様の油圧ショベル定格荷重表の例

### 2) 死角と作業範囲

油圧ショベルをベースマシンとする林業機械は、死角が多いことにも注意をする必要があります。運転席から見て右側と後方は直接見えない部分が多くあります。死角の多い方向、特に右旋回や後退時は慎重な運転操作が必要です。また、長いものを扱うときは危険を及ぼす範囲も増えます。伐倒木などをつかんで作業機を回転させるときは、作業機の少しの回転で伐倒木の末端が大きく動きます。他の作業員や機械と十分な距離がとれているか、その都度確認する必要があります。他の作業員はこのような機械とは十分な距離をとって作業を行うこと、やむを得ず接近するときは運転手が見えないことも想定して、極力死角に入らないようすることや、無線などでこちらの意図を伝えたいうで接近する必要があります。

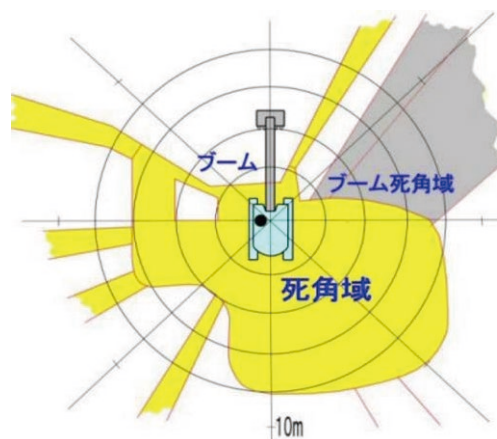


図 2.25 油圧ショベルの死角域