育林・素材生産作業に関する講習テキスト（日本語版）

育林・素材生産作業に関する講習テキスト

日本語版 Vol.1

目次

Ⅰ 共通

■ 無災害の推進、チームワークとコミュニケーション

No.01 現場作業における安全力 …… 2

安全確保に大切な意識・姿勢―安全衛生教育の学び方 …… 3
コミュニケーションの重要性① 作業計画の作成と共有 …… 7
コミュニケーションの重要性② 安全作業に必要な現場のコミュニケーション …14
労働災害防止の基本１ 作業種ごとの安全装備 …… 16
労働災害防止の基本２ 労働災害防止、安全衛生のルール、活動 …… 19

No.02 健康管理 …… 26

屋外労働と健康管理１ 屋外労働の特徴と気をつけるべき点 …… 27
屋外労働と健康管理２ 睡眠と休養 …… 31
屋外労働と健康管理３ 熱中症の予防 …… 34
栄養と健康管理１ 栄養バランスと食生活 …… 43
栄養と健康管理２ 心身の健康管理 …… 47

Ⅱ 現場管理

■ メンテナンス

No.03 刈払機のメンテナンス …… 54

刈払機のメンテナンスの必要性 …… 55
刈払機の種類と構造 …… 56
刈払機の安全装置の点検 …… 60
刈払機の点検（清掃）・整備 …… 62
刈刃の規格と種類 …… 64
刈刃の目立て …… 66
混合燃料 …… 69

No.04 チェーンソーのメンテナンス …… 71

チェーンソーのメンテナンスの必要性 …… 72
チェーンソーの構造 …… 74
チェーンソーの点検（清掃）・整備 …… 76
ソーチェーン …… 78
なぜ目立てが必要か―正しい目立てを …… 81
混合燃料・チェーンオイル …… 86

No.05 道具・資材のメンテナンス ―― 88
ワイヤロープ等　資材のメンテナンス……89
ロープの取り扱い……100
その他の資材・道具のメンテナンス……104

Ⅲ 森林整備

■ 造林

No.06 造林作業の種類と目的 ―― 109
林業における造林の役割と重要性……110
地拵えの基本……112
植栽の基本……115
造林地の森林保護……124

No.07 安全な造林作業 ―― 131
安全な造林作業のために……132
地拵え作業の実際……138
植栽作業の実際……141
造林地の獣害対策の実際……147

■ 育林

No.08 育林作業の種類と目的 ―― 156
林業における育林の役割と重要性……157
下刈り……158
つる切り……167
除伐……168
枝打ち……169
雪起こし……174

No.09 安全な育林作業 ―― 176
作業前の安全確認（実習）……177
下刈り作業……179
つる切り作業……189
除伐作業……190
枝打ち作業……191
雪起こし作業……193

Ⅳ 素材生産

■ チェーンソー伐倒・造材・集材

No.10 チェーンソーによる素材生産の進め方 …… 196

伐木作業における危険と安全確保 …… 197
伐採箇所の事前踏査 …… 201
作業前の打ち合わせ …… 207
枝払い …… 209
玉切り …… 212

No.11 安全な造材作業 …… 215

作業前の安全確認（実習前の確認） …… 216
枝払いの実際 …… 217
玉切りの基本、玉切りの実際 …… 226

用語集 …… 233
安全装備品一覧表 …… 237
索引 …… 238

I
共通（きょうつう）

無災害（むさいがい）の推進（すいしん）、チームワークとコミュニケーション

No.01 現場作業（げんばさぎょう）における安全力（あんぜんりょく）

No.02 健康管理（けんこうかんり）

無災害の推進、チームワークとコミュニケーション

No.01

現場作業における安全力

講義のねらい

研修生自身にとってなぜ安全が重要なのかを理解させるとともに、安全作業実行への具体的努力を知り、現場での安全確保への姿勢を養う。

キーワード

作業計画、ヒヤリハット活動（HH活動）、ハインリッヒの法則、危険予知活動、危険予知トレーニング（KYT）、危険予知ミーティング、指差し唱和、リスクアセスメント、危険の見える化活動

安全に関する留意事項

安全対策をしているから安全だ、危険がないと考えてしまうが、危険源がなくなった訳ではない。客観的に危険源を見る眼を養う。同じことでも、人によって危険を感じる眼が異なることに留意する。

安全確保に大切な意識・姿勢―安全衛生教育の学び方

安全確保・維持への意識づけ、実行への姿勢を養う

安全衛生を学ぶ際に最も重要なことは、安全の規則・ルールを覚えるだけでは十分ではないということです。ルールを覚えることはもちろんですが、ルールを守って安全を確保・維持しようという強い意識を持ち続けられることが大事です。これは教える側も同様で、ルールを伝えるだけではなく、安全を確保・維持する意識をどう高めていくかが求められます。

その具体的手法として、厚生労働省、都道府県労働局および労働基準監督署が推奨する安全衛生教育の学び方(進め方)について紹介します。これは、経験年数の少ない未熟練労働者(製造業)向けに作成されたものですが、林業現場にも共通するものであり、安全確保・維持への意識・姿勢を身につけるため大事な考え方がまとめられています。

資料：厚生労働省　都道府県労働局　労働基準監督署「製造業向け　未熟練労働者に対する安全衛生教育マニュアル」2016/3

推奨される安全の学び方(教え方)のポイントを以下に整理します。

- ポイント1　3段階で学ぶ
- ポイント2　なぜそれが危険かの理由・根拠を学ぶ

災害を防止する作業方法、安全ルールを覚える前に、まず、研修生自身が自分にも起こりうる身近な危険であることを意識し、「自分はどう防いだらいいのか」という緊張感を高めることが高い教育効果をもたらすとされます。それを実現する講義方法が3段階方法です。

第1段階　職場にはさまざまな危険があることを学ぶ(労働災害事例、ヒヤリハット事例等)

現場で実際に発生した労働災害を自分でも調べ(下記WEBサイト事例など)、作業現場に実際に存在する危険を知ることがまず第一です。自分にも起こりうる、身近な危険を意識することにつながります。ヒヤリハットの事例も同様です。

- 林業労働災害事例が掲載されるWEBサイト
「職場のあんぜんサイト」　厚生労働省

災害の発生状況、原因

林業における労働災害について、発生状況(作業の種類)などについて国がまとめた報告書では**図1-1**～**図1-3**のように分析しています。伐木作業(このうち、特にチェーンソー作業)においての発生が多いことがわかります。

第2段階　危険意識を持つ(人、モノの「かもしれない」危険を知る)

第1段階で見てきた労働災害は、人やモノが原因となって発生する可能性があることを理解します。人の「かもしれない」、モノの「かもしれない」を例示していきます。

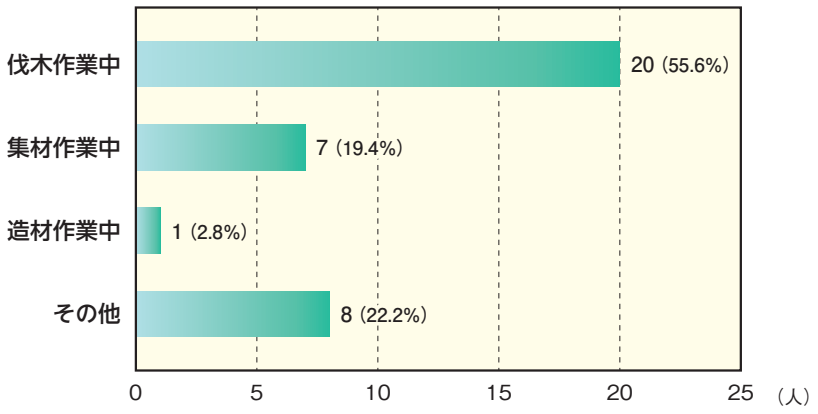


図1-1　林業における作業の種類別死亡者数(令和２年)

資料：林野庁業務資料、厚生労働省「労働者死傷病報告」

例えば、人は転ぶ、落ちる、斜面で姿勢を崩す、足がずり落ちることがあるかもしれないこと、枯れた木、腐れが入った木、枝が落下する、突風で木が傾く、ハーベスタが鋸断中にチェーンが切れ鋭利なチェーンリンクが飛んでくる、などがあるかもしれないのです。こうした「あるかもしれない」という危険源をできるだけ挙げてみて、講師に確認することです。

林業における災害(死亡)発生の原因となった起因物、事故の型などの分析情報(**図1-2**、**図1-3**)も覚えておきましょう。

このように、人やモノの「かもしれない」という誰にでも、どこにでも起こりうる身近な危険源が重大な労働災害につながることを強く意識することが重要です。

第３段階　労働災害防止の基本を学ぶ(正しい作業手順、ルール、労働災害防止活動等)

第１段階、第２段階を経て労働災害防止の基本ルールを学びます。安全装備・服装、正しい作業方法、手順などです(本テキストのそれぞれの項目で詳細に解説します)。

また、ヒヤリハット活動(ヒヤリハット経験の報告、共有、改善に生かす)、危険予知活動(ＫＹＴ)といった労働災害防止活動、さらには職場でのリスクアセスメント活動などを学びます。

学びのポイント―理由、根拠を知り、理解する

安全作業のルールを学ぶとき、その理由を理解することが重要とされます。

なぜそれをしてはいけないか、なぜこの方法でなければいけないかの理由の説明を聞き、十分理解する

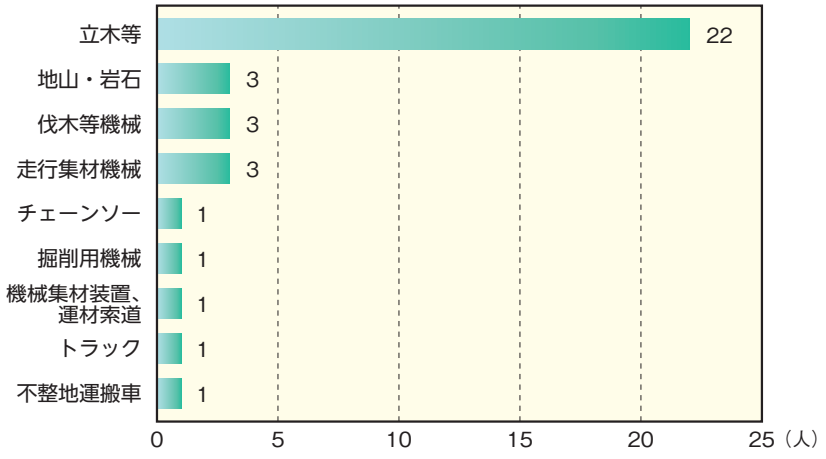


図1-2　林業における死亡災害発生の起因物(令和2年)

資料：厚生労働省WEBサイト「職場のあんぜんサイト」

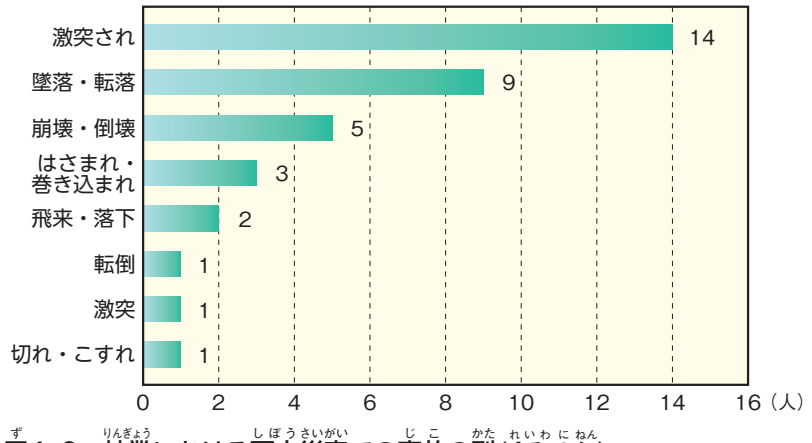


図1-3　林業における死亡災害での事故の型(令和2年)

資料：厚生労働省WEBサイト「職場のあんぜんサイト」

ことが必要です。理由や作業方法の根拠を理解せずに、ルールだけを覚えても安全技術を身につける効果は十分とは言えません。なぜなら、ただルールどおりに言われたことをやり続けるということは誰しも極めて難しいからです。理由を説明され、納得してはじめて、実行につながりますし、どのような場面であれ理由・根拠に基づいて作業できる実践力・応用力が身につきます。これが安全確保の重要点とされます。

ただし、例えば科学的に伐木作業すべてを説明できればいいのですが、現状では研究が進んでいない領域もあります。そこで、講師・指導者の経験則による裏付け、技術の成り立ちなどの根拠について説明を受けるなども効果的です。

例えば、指導歴の長い講師は未熟練者のチェーンソー動作（追い口切り）の観察経験から、「追い口が水平にならないのは、チェーンソーバーが傾いてしまうからだ」と指摘します。そしてバーが傾くのは、腰高の姿勢に原因があると身体動作の仕組みで説明します。

「追い口は水平に」と単に指導されるのと違い、受講者は「腰高の姿勢が悪い」理由・原因を納得していますから、改善が早いのです。

資料：厚生労働省　都道府県労働局　労働基準監督署「製造業向け　未熟練労働者に対する安全衛生教育マニュアル」2016/3

コミュニケーションの重要性①　作業計画の作成と共有

作業方法、手順を全員で周知、共有することが災害防止につながる

林業の仕事に必要とされるコミュニケーションには、職場で必要な一般的コミュニケーション（挨拶などの職場マナー、報告、連絡、相談など）に加えて、仕事内容や安全確保に関する情報共有という大事な役割があります。

ここでは安全確保に必要な情報共有の中で、作業地の事前調査情報および作業方法などに関する情報を共有する手段としての作業計画の作成について説明します。

作業計画については、建設、土木などのさまざまな業種において法令で作成が義務づけられており、林業分野では車両系木材伐出機械、機械集材装置、簡易架線集材装置でもすでに法令で規定されているものです(労働安全衛生規則)。伐木や造材については厚生労働省「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」(2020(令和２)年１月31日改正)に作業計画の作成が示されています。

伐木等作業における安全対策のあり方に関する国がまとめた報告書には、「伐木作業又は造材作業について、地形等の確認が不十分であったこと、伐倒する立木の形状に応じた伐倒方法が採られなかったことなどを原因とする災害が発生している。これらは、事前の調査及び作業計画の作成が適切に行われていれば防止できたと考えられる」とあります。

また、
・伐倒範囲に他の作業員が立ち入ったことによる災害
・伐倒方向の誤りによる災害
・作業の方法を誤ったことによる災害
・不適切なかかり木処理をしたことによる災害
などが発生していると指摘しています。

このため、伐木作業を行うときは
・伐倒範囲
・作業の方法及び伐倒の順序
・退避する場所の選定方法
・かかり木処理の方法
・労働者が伐倒木に激突される危険を防止するための措置
・労働災害が発生した場合の応急の措置
・傷病者の搬送の方法
など作業計画の記載内容について示しています。

作業計画作成で重要なポイントは、
・作成に当たって事前に行う現地の調査結果を記録すること
・作成した作業計画を作業班全員で共有すること
です。

どんな場所で、どんな段取りで、どんな機械を使い、誰がどこを担当するか(山割り)などを、班の全員

が理解し、自分の担当作業だけではなく工程全体を知っておくことは、安全確保上極めて重要との考え方です。

作業計画の作成と共有方法

作業計画の作成は、作業責任者である班長等が行いますが、その書式や記載内容を間違いなく読み取り、理解できるように努めることが現場従事者に求められます。

作成した作業計画書は、作業責任者、現場従事者全員で共有し、記載事項を理解しておくため、次のような活用方法があります。

・朝礼、危険予知活動(危険予知ミーティングなど)の場で全員に周知し、作業前の安全対策確認を行う。
・現場(事業場)へ移動する前の作業手順確認および説明資料として活用する。
・作業計画書を休憩施設などへ掲示し、作業内容の確認を従業員が常に行えるように活用する。
・社内での安全教育の資料として活用する。

作業計画の記載内容

現場(事業場)ごとに詳細に計画を作成します。主な記載内容は次のとおりです(**図1-4**、**図1-5**)。

事業場(現場・団地)名／**作業場所(林班等)**／**作業班名**

作業責任者名・連絡先

作業期間

作業地の概況

・地形の状況：(傾斜)平地、傾斜地、段差地
・地質・水はけの状況：岩石地・崩壊地／転石・浮石／水はけ
・埋設物・架空線の近接の状況：埋設物／架空線
・伐倒対象の立木の状況：樹種／樹齢／大きさ／大きさのばらつき／立木の密度
・つるがらみ、枝がらみの状況
・枯損木等の状況：枯損木／風倒木
・下層植生の状況：かん木／草本

作業計画の内容

・作業の方法：チェーンソーの使用／車両系木材伐出機械の使用／その他
・伐倒の方法：間伐(定性、列状)／皆伐／択伐／切捨て／その他
・伐倒の順序：尾根部から谷部へ／谷部から尾根部へ／その他
・かかり木の処理の作業の方法：車両系木材伐出機械／フェリングレバー／ロープ／その他
・退避場所設定標示：テープ表示／その他
・立入禁止設定標示：標識看板／縄張り／カラーコーン／その他
・合図の方法：笛／トランシーバー／手旗／その他
・伐倒木等転落・滑動防止措置／杭止め／支柱／下方の立入禁止／その他
・その他安全対策

作業を行う場所・作業の方法の概略図

作業班

・作業者名／チェーンソー使用有無、チェーンソーメーカー、台数

緊急時の対応

・緊急車両の走行経路、緊急連絡先

・携帯電話等・無線通信による通信可能範囲

チェーンソーを用いて行う伐木作業・造材作業に関する作業計画

（調査・記録での活用可能）

調査・記録：令和　年　月　日

作成：令和　年　月　日

第　回改定：令和　年　月　日

事業者名	印
調査・記録職氏名	
計画作成者職氏名	

事業場（現場・団地）名 作業場所（林班等） 作業班名		
作業責任者名・連絡先		
作業期間		自　令和　年　月　日　～　至　令和　年　月　日
作業地の概況	①地形の状況	（傾斜）　平地　傾斜地　段差地 （傾斜地の場合）急傾斜　中間　なだらか　（平均的な傾斜　°）
		（斜面の向き）日照よい（南向き等）　それ以外（北向き等）　（※留意点　）
	②地質・水はけの状況	（岩石地・崩壊地）　大きい　中間　小さい　（※留意点　）
		（転石・浮石）　多い　中間　少ない　（※留意点　）
		（水はけ）　よい　中間　悪い　（※留意点　）
	③埋設物・架空線の近接の状況	（埋設物）　無　有（　）（※留意点　）
		（架空線）　無　有（　）（※留意点　）
	④伐倒対象の立木の状況	（樹種）　スギ　ヒノキ　その他（　） （樹齢）　（　）年生が主体 （大きさ）胸高直径（　cm程）　樹高（　m程） （大きさのばらつき）多い　中間　少ない　（※留意点　） （立木の密度）　密　中間　疎　（※留意点　）
	⑤つるがらみ、枝がらみの状況	（つるがらみ）　無　有　（※留意点　） （枝がらみ）　無　有　（※留意点　）
	⑥枯損木等の状況	（枯損木）　無　有　（※留意点　） （風倒木）　無　有　（※留意点　）
	⑦下層植生の状況	（かん木）　密　中間　疎　（※留意点　） （草本）　密　中間　疎　（※留意点　）
作業計画の内容	⑧作業の方法	チェーンソーの使用　車両系木材伐出機械の使用　その他（　）
	⑨伐倒の方法	間伐（定性　列状）　皆伐　択伐　切捨て　その他（　）
	⑩伐倒の順序	尾根部から谷部へ　谷部から尾根部へ　その他（　）
	⑪かかり木の処理の作業の方法	車両系木材伐出機械　フェリングレバー　ロープ　その他（　）
	⑫退避場所設定標示	テープ表示　その他（　）
	⑬立入禁止設定標示	標識看板　縄張り　カラーコーン　その他（　）
	⑭合図の方法	笛　トランシーバー　手旗　その他（　）
	⑮伐倒木等転落・滑動防止措置	杭止め　支柱　下方の立入禁止　その他（　）
	⑯その他安全対策	

図1-4　作業計画の記載例（伐木・造材作業）　事業の概要①

（別添１）

作業を行う場所・作業の方法の概略図

※　緊急車両の走行経路、携帯電話等・無線通信による通信が可能である範囲等を記入することが可能であること。
　なお、既に、作業を行う場所を示す図面（事業図、森林図、地籍図等）を作成している場合には、本様式に添付することにより記入を省略することとして差し支えないこと。

	作業者名	チェーンソー使用有無	チェーンソーメーカー	台数
作業班		有　無		
		有　無		
		有　無		
		有　無		

緊急時の対応		林班　　小班	ＧＰＳ緯度： 経度：
	⑰緊急車両の走行経路、緊急連絡先	消防署（電話　　）、　　病院（電話　　） 緊急車両待合せ場所（林道等名称・位置） 会社（〇〇事務所）（電話　　）	
	⑱携帯電話等・無線通信による通信可能範囲	林道等名称・位置	
	⑲備考		

（※1）各欄については、作業の実態に応じて、〇印などにより、該当する複数の項目を選択することとして差し支えないこと。
（※2）記入に当たっては、計画の実態に即した内容を記入すること。必要に応じて、項目の名称、記載事項の変更等を行うこととして差し支えないこと。また、「記入例」、裏面の「記入に係る留意事項等」を参考にすること。

図1-4　作業計画の記載例（伐木・造材作業）　事業の概要②

出典：厚生労働省「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」2020/1/31

2. 伐 出 作 業 計 画

採面のとり方		採面　　ヶ所 同時に作業を行う採面　　ヶ所	
伐木方式・枝払い玉切方式		伐　　木：チェーンソー・フェラバンチャー・ハーベスタ・その他 枝払い玉切：チェーンソー・プロセッサ・ハーベスタ・その他	
集材方式		【　全木・全幹・短幹　】 人力・修羅・馬・ブルドーザ・トラクター・グラップル・ウインチ・集材機・スイングヤーダ・タワーヤーダ・スキッダ・フォワーダ・林内運搬車(1t 未満)・トラック・その他（　　）	
作業工程 ①【　】内は作業責任者を記入 ②作業期間は▨で表示 ③(　)内は従事労働者数	伐木 作業責任者 【　　】	月 月 月 月 月 (　人)(　人)(　人)(　人)(　人)	
	集材・造材 作業責任者 【　　】	月 月 月 月 月 (　人)(　人)(　人)(　人)(　人)	
	はい作業 作業責任者 【　　】	月 月 月 月 月 (　人)(　人)(　人)(　人)(　人)	
	トラック運材 作業責任者 【　　】	月 月 月 月 月 (　人)(　人)(　人)(　人)(　人)	
	土木 作業責任者 【　　】	月 月 月 月 月 (　人)(　人)(　人)(　人)(　人)	
伐木手の作業仕組の概要（1日、1週） ＊詳細な日伐木計画は「振動工具を使用した作業計画書」(様式-6)に準拠すること。 ＊土木作業に伴う伐木手の作業仕組は下段に記載すること。	構成単位	チェーンソー取扱者　　人	その他　　人
	構成単位	チェーンソー取扱者　　人	その他　　人
下請の状況	下請させる作業の内容		下請事業場名

図1-5　作業計画の記載例(伐木・造材作業)　伐出作業計画①

主要設備など	使用機械及び台数				
		台	台	台	台
		台	台	台	台

		メーカー	型式番号	台　数	主要用途		所有形態別	
					伐木	玉切	購入年月	個人・会社
	チェーンソー							個・会
								個・会
								個・会
								個・会
								個・会
		振動工具管理責任者氏名						

		機械器具名称	台数	管理責任者	所有形態 個人・会社	立入規制 資材の有無	管理責任者
	かかり木処理機械器具				個・会	有・無	
					個・会	有・無	
					個・会	有・無	
					個・会	有・無	
	休息施設	有　（ 宿舎･休息施設（ プレハブ･テント･マイクロバス･ワンボックス･その他 ））　・無					
	暖房設備	有　・　無					
	山泊の有無	有　（ 宿舎の構造　　宿舎の広さ　　㎡ ）　・　人員（　　人 ）　無					

リスクアセスメント実施有無	重大性の高いリスク（詳細はリスクアセスメント報告書参照）				
	優先順位	作業名	災害プロセス	リスク評価	リスク回避・低減対策概要
有　・　無					
実施日					
月　日					
備　考					

図1-5　作業計画の記載例(伐木・造材作業)　伐出作業計画②

出典：森林環境リアライズ　厚生労働省委託「安全な作業に必要な作業計画の作成支援」2013/1

コミュニケーションの重要性②　安全作業に必要な現場のコミュニケーション

危険情報の共有

班長からの指示の確認や作業についての報告・連絡・相談など基本的なマナーを実行できることがまず必要です。また、安全確保の面から、危険につながるような発見などを班長へ報告するなど、全員で共有することが林業現場のコミュニケーションでもあります。

●危険箇所の発見、共有する情報例

・倒木
・枯れた木、腐った木などの危険木情報
・放置されているかかり木
・林内土壌の水染み出し箇所
・作業道など路面からの流出流量増加箇所
・車両系機械が走行する路面、路肩、側溝の損傷箇所
・林業機械の異常音、不具合
・山土場、丸太集積の崩れ

なお、現場での説明において、次のような工夫も必要です。例えば、位置を示す場合に「右」や「左」といった言葉は適切ではありませんから、方位を用いましょう。例えば「西側の境界に沿って」「○○作業道の南」など。伐採現場に関係することを伝える場合、図面(作業計画書の図面など)に書き込むか、現場の簡単なスケッチなどで伝えます。

職場環境、チームワーク向上につながるコミュニケーション例

次のような機会を積極的に活用し、チームワーク向上に努めることが必要です。

仕事の進め方に関するコミュニケーション例

仕事の進め方に関するもの(図1-6)

・従業員が参加するミーティングに必ず参加し、仕事の進め方について話し合います。
・事務所内のボード、掲示板、共有ファイルなどを活用して、必要な情報が全員で共有できるようにします。

職場の人間関係・相互支援に関するもの

・自分の問題を整理したり、課題として解決できるように同僚や上司に相談したり、支援・助言を求めます。
・仕事上の問題を同僚間で報告し合い、相談しやすいように、小会合や日報を活用します。
・職場内でお互いを理解し助け合う雰囲気が生まれるよう、日頃から意識的にお礼を言ったり、懇親の機会を持ち、参加するなど工夫します。
・作業の習熟や技能向上のための職場内での訓練の機会や研修に参加します。

資料：厚生労働省「【2018改訂版】いきいき職場づくりのための参加型職場環境改善の手引き」

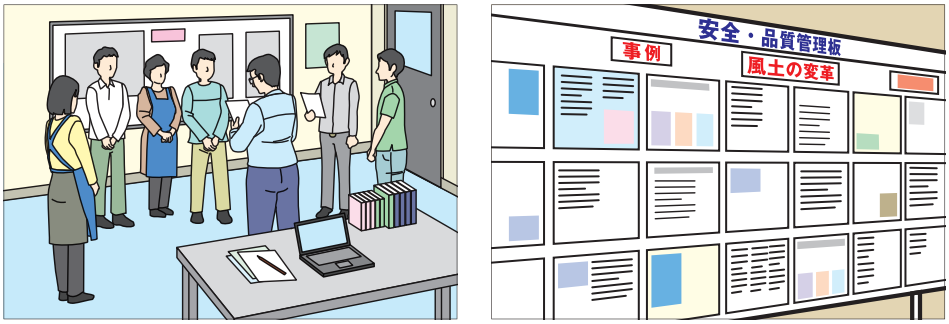


図1-6　仕事の進め方に関する事業所内コミュニケーションの例

短時間の全員参加ミーティングで情報共有したり、掲示板などの活用で必要情報の共有を行う。

労働災害防止の基本１　作業種ごとの安全装備

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

保護具などの安全装備は、ソーチェーンなどが身体の一部に接触しそうなときに保護する最後の砦となる重要なものです。安全を守るため、以下の点に注意し、保護具など安全装備の装着を徹底してください。

安全装備の選定基準

森林整備（造林、育林、保育間伐など）、素材生産（伐木・造材・集材）など現場の仕事に際しては、安全を守る保護具を確実に身につけてください（**図1-7**、**図1-8**、**図1-9**、**表1-1**）。防護性能が高く、作業性が良いこと、良好な視界がある視認性が高いもの、人間工学的に使いやすいものを選んで確実に装着することです。

保護具など安全装備の選定にあたっては次の点に留意してください。

１．防護ズボン（チェーンソー防護衣）

前面にソーチェーンによる損傷を防ぐ保護部材が入っており、日本産業規格（JIS）T8125-2に適合する防護ズボンまたは同等以上の性能を有するものを使用すること。なお、既に刃が当たって繊維が引き出されたものなど、保護性能が低下しているものは使用しないこと。

２．衣服

ア　衣服は、刃物、工具、用具、危険な動植物、枝条等と皮膚との接触を防ぐため皮膚の露出は避け、身体にあった長袖の上衣および長ズボンを着衣すること。また、周囲の物や機械へ引っかかること等を防止するため、袖じまり、裾じまりの良いものとすること。

イ　衣服の素材は、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。

ウ　寒冷な環境において作業に従事するときは、防寒に配慮した肌着を着衣すること。

３．手袋

防振および防寒に役立つ操作性のよい手袋を使用すること。

４．安全靴

つま先、足の甲部、足首およ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に適合する安全靴または同等以上の性能を有するものを使用すること。

５．保護帽、保護網・保護眼鏡および防音保護具

ア　物体の飛来または落下による危害並びに墜落による労働者の危険を防止するため、保護帽を常に着用すること。保護帽は、保護帽の規格（昭和50年労働省告示第66号）に適合し、型式検定の標章が貼付されているものを選定すること。

イ　木片や石の飛来から顔や眼を保護するため、保護網（防災面）または保護眼鏡等を使用すること。

ウ　騒音障害を防止するため、チェーンソーや刈払機のエンジンを掛けている時は、耳栓（イヤマフ）等を使用すること。

性能の基準注意事項

○防護ズボン、安全靴はJIS、ISOまたはEN規格に適合するものを使用すること。



図1-7　安全装備例（造林・育林作業）



図1-8　安全装備例（下刈り作業）



図1-9　安全装備例（伐木・造材・集材作業）

表1-1　安全装備品一覧表

造林作業	地拵え作業	ヘルメット、呼子、防災面(バイザー)、耳栓(イヤマフ)、防蜂ネット、防振用グローブ、チェーンソー防護衣、刈払機腰バンド、股バンド、すね当て、防護ブーツ、安全靴等 →必要に応じて選択すること
	植栽作業	ヘルメット、呼子、防災面(バイザー)、防蜂ネット、グローブ、防護ブーツ、安全靴等 →必要に応じて選択すること
育林作業	下刈り作業	ヘルメット、呼子、防災面(バイザー)、耳栓(イヤマフ)、防蜂ネット、防振用グローブ、刈払機腰バンド、股バンド、すね当て、防護ブーツ、安全靴等
伐倒作業	保育間伐 利用間伐 主伐	ヘルメット、呼子、防災面 (バイザー)、耳栓 (イヤマフ)、防振用グローブ、チェーンソー防護衣(防護ズボン)、防護ブーツ、安全靴等
造材作業	造材作業	ヘルメット、呼子、防災面 (バイザー)、耳栓 (イヤマフ)、防振用グローブ、チェーンソー防護衣(防護ズボン)、防護ブーツ、安全靴等
集材作業	集材作業	ヘルメット、呼子、防災面 (バイザー)、耳栓 (イヤマフ)、防振用グローブ、チェーンソー防護衣(防護ズボン)、防護ブーツ、安全靴等

資料：全国森林組合連合会「FW集合研修の改善に係る検討委員会報告書」2019/3

○保護部材があり、JIS等の規格を満たす地下足袋はガイドラインに適合すること。
○安全靴の下腿の前側半分に保護部材がない場合は、すね当てを使用すること。

資料：厚生労働省「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」2020/1/31

労働災害防止の基本２　労働災害防止、安全衛生のルール、活動

作業手順の励行

森林整備、素材生産などの現場作業では、作業手順が必ず定められています。基本は、厚生労働省が示す「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」、安全確保のための関係法令での規制を土台にしたものです。

例えば、伐木では、

・作業前の準備(位置、地形、風向、風速や樹種、重心、つる・枝の状態、枯れ枝の有無などの確認)
・立入禁止区域および退避の確認
・伐採作業(受け口切り、追い口切り、くさびの打ち込み、伐倒および退避)

といった作業手順です。

作業手順は、第一は作業の安全を確保するためであり、加えて作業結果の質を高め、効率良く作業をチームとして行うためにそれぞれの事業所で定められています。

重要な点は、作業手順は安全衛生に配慮したものですから、安全衛生上必要なことや、やってはいけないことなどが示されていますので、なぜそのような決まりがあるのかを学び、手順を守った作業を徹底しましょう。

注意事項は、以下のとおりです。

・安全上やるべきこと、やってはならないことについて、関係法令や職場でのルールを守ること
・作業手順がわからない時は、そのままとせず責任者(作業班長等)に必ず確認すること
・慣れによるケガに注意し、軽はずみな動作や強引な動作をしないこと

なお、作業手順については、事業所がリスクアセスメントを行い、より安全なものとするような見直しを行うことも大切です。

ヒヤリハット活動の概要

ヒヤリハット活動（HH活動）とは、仕事をしていてもう少しでケガをするところだったなど、「ヒヤっとした」あるいは「ハッとした」ことを取り上げ、災害防止に結びつけることが目的で始まった活動です。作業現場にはどのような危険があるのかを把握する効果的な方法です(**図1-10**)。

「ヒヤリハット活動」実施のポイント

①ヒヤリハット経験の報告

記憶は時間が経つとともに薄れます。終業時に所定の用紙で報告をします(**図1-11**)。

②報告者の責任を追及しない

ヒヤリハットは不安全な行動により発生しますが、報告者の責任は追及せず、職場の安全活動のみでの使用を徹底します。そうしないと、報告が出てこないこととなります。

③ヒヤリハットを改善に生かす

報告した後に作業責任者、経営幹部による改善が行われ、従業員に共有されなければなりません。それ

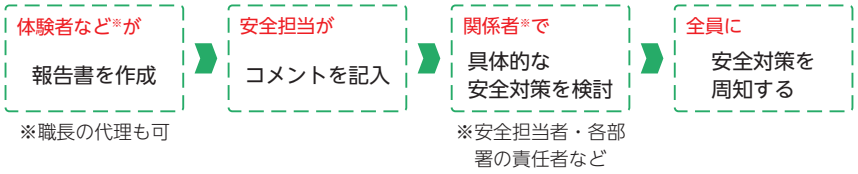
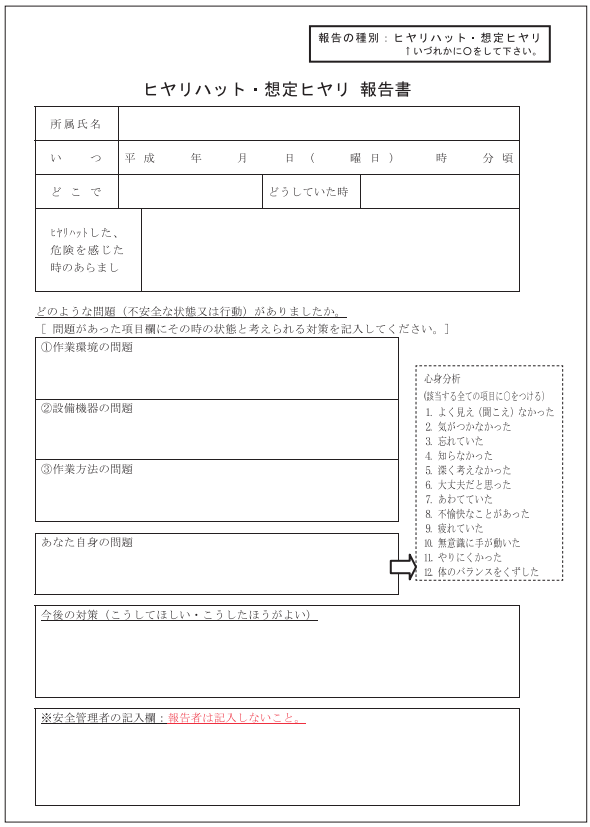


図1-10　ヒヤリハット活動の実施方法(フロー)

出典：厚生労働省新潟労働局WEBサイト
「ヒヤリハット事例･想定ヒヤリ 報告制度の導入について(例)」



報告の種別：ヒヤリハット・想定ヒヤリ
↑いづれかに○をして下さい。

ヒヤリハット・想定ヒヤリ 報告書

所属氏名			
い　つ	平成　年　月　日（　曜日）　時　分頃		
ど こ で		どうしていた時	
ﾋﾔﾘﾊｯﾄした、危険を感じた時のあらまし			

どのような問題（不安全な状態又は行動）がありましたか。
［問題があった項目欄にその時の状態と考えられる対策を記入してください。］

①作業環境の問題

②設備機器の問題

③作業方法の問題

あなた自身の問題

心身分析
(該当する全ての項目に○をつける)
1. よく見え（聞こえ）なかった
2. 気がつかなかった
3. 忘れていた
4. 知らなかった
5. 深く考えなかった
6. 大丈夫だと思った
7. あわてていた
8. 不愉快なことがあった
9. 疲れていた
10. 無意識に手が動いた
11. やりにくかった
12. 体のバランスをくずした

今後の対策（こうしてほしい・こうしたほうがよい）

※安全管理者の記入欄：報告者は記入しないこと。

図1-11　ヒヤリハット報告書の書式例

出典：厚生労働省 新潟労働局WEBサイト
「ヒヤリハット事例・想定ヒヤリ 報告制度の
導入について(例)」

がヒヤリハット活動への参加動機付けになります。ヒヤリハットにつながる危険の根本原因に立ち返り、早期の対策を行うことが重要とされます。

④ヒヤリハット情報の共有

「ヒヤリハット」情報は、職場で同種の作業を行っている人に早期に知らせ、再び同じことが繰り返されないようにすることが大事です。

厚生労働省が示すヒヤリハット報告書の書式例を以下に示します。

ハインリッヒの法則

多くの労働災害を分析すると、１件の死亡・重傷災害が発生した場合、それと同じ原因で29件の軽傷災害が、また同じ性質の無傷害事故が300件伴っていることがわかりました。これをハインリッヒの法則と言います。

この300件の無傷害事故（ヒヤリハット）を減らすことで、軽傷災害、重傷災害を減らすことが期待できますので、死傷災害を事前に防止するための有益な情報ということになります。

資料：厚生労働省 都道府県労働局 労働基準監督署「製造業向け 未熟練労働者に対する安全衛生教育マニュアル」2016/3

危険予知トレーニングの概要

人間はだれでも勘違い、思い込み、ついうっかりといった経験があると思います。これらのヒューマンエラーが労働災害の原因の大きな割合を占めています。そのヒューマンエラーに起因する労働災害を防ぐための手法の１つに危険予知トレーニング（KYT）があります。ローマ字のＫＹＴは、危険のＫ、予知のＹ、トレーニングのＴをとったものです。

危険予知トレーニングは、職場や作業の危険についての話し合い方の手順です。15～20のバリエーションがあり、その中で基本になっているのが、危険予知トレーニング基礎４Ｒ（ラウンド）法です。この方法は、１Ｒでこの作業に、どんな危険が潜んでいるか、工程の前後を予測して話し合います。この時、作業の様子を描いた簡単なイラストシートがあると話に集中できます。２Ｒでは、１Ｒで出た問題の中から最も危険なポイントを絞り込み、指差し唱和で確認し、３Ｒでは危険のポイントに対する対策を出します。４Ｒでは、その対策の中から有効で実行可能な対策を決め、チームの行動目標を作成し、みんなで指差し唱和します。最後に確認として指差し呼称項目を設定し、みんなで実践行動の意志を込めて３回指差し呼称します（**写真1-1**）。

基礎４Ｒ法は討議の経過を紙に記録しながら進めますが、これを口頭で数分で完了させるのを「ワンポイントKYT」といい、現場作業の実践向き手法です。

行動目標の作成のポイントは、具体的に肯定的に表現することです。「何々しないようにしよう。ヨシ」ではなくて「何々しよう！」と前向きに表現します。例えば「伐倒の際に退避場所確認を忘れずにしよう」という言い方はよくありません。これでは何をどう注意するかわかりません。もっと具体的な対策が必要です。例えば「斜面斜め上方に退避、ヨシ」というようにします。

行動目標の唱和や指差し呼称を行うとは、この作業では「これを必ず守る」というチームの決意表明になります。指差し呼称することで、誤りの発生率が何もしない時の６分の１に減ると言われています。口



写真1-1　危険予知トレーニングの仕上げ「タッチ・アンド・コール」

や腕の筋肉を使えば神経が刺激され、それが脳を刺激し、意識レベルを上げることができるからです。

危険予知トレーニングの仕上げには「タッチ・アンド・コール」を行います。手を重ねたり触れ合ったりして、「ゼロ災でいこうヨシ！」と声を合わせて指差し唱和します。これがチームワークを高めます。単に安全の手法でなく、人間を尊重しよう、職場を大事にしようという思想が流れています。

リスクアセスメント活動の概要

リスクアセスメントは、作業における潜在的な「危険性または有害性」を見つけ出し、そのリスクの程度により優先度をつけて、これを除去、低減するための手法です。労働災害をできるだけ発生させないように、もし発生したとしても重篤な災害とならないようにする効果的な手法です。

リスクアセスメントは、ヒヤリハット情報や、作業手順書をもとに実施することもできますので、作業経験が少ない現場従事者が安全に作業を進める上でも効果のある手法です。

リスクアセスメントは、管理者、安全衛生推進者、作業班長など現場管理者、現場従事者など複数（3～5名程度を目安）で実施しますので、まず実施者を決定することから始めます。手順は**図1-12**のとおりです。

進め方の主なポイントは次のとおり。

- 1の「危険・有害要因の洗い出し」では、人（作業・行動）、物（道具、林業機械、設備）、作業環境などさまざまな面を確認します。

  例えば、

  ・伐採作業における危険木

  ・伐採作業において他の作業者が危険区域に入ること（人の行動）

  というようにさまざまな危険・有害要因を洗い出します。

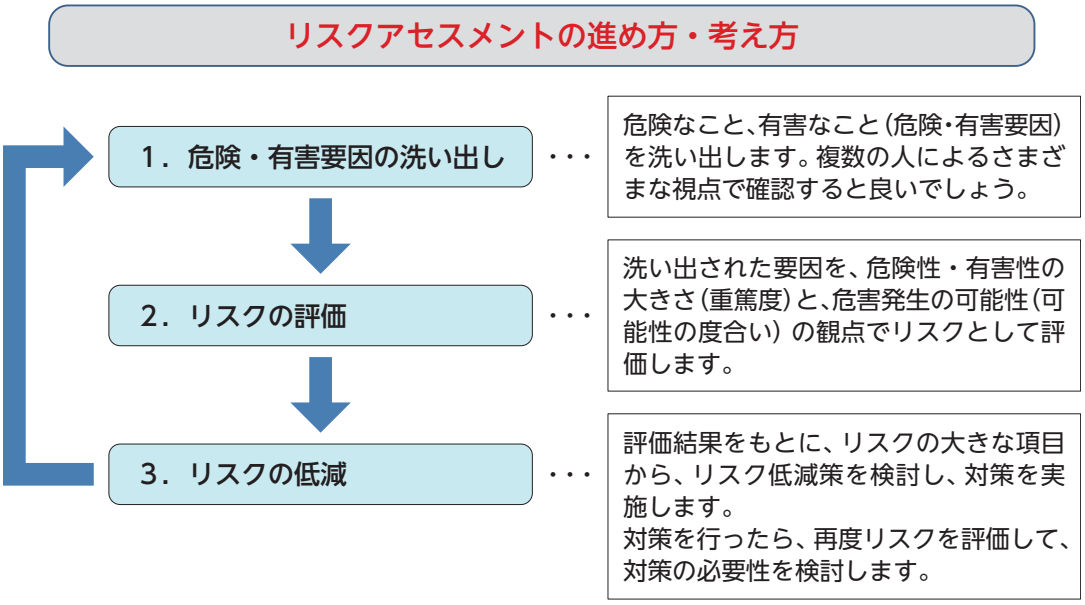


図1-12　リスクアセスメントの進め方

資料：厚生労働省　都道府県労働局　労働基準監督署
「製造業向け　未熟練労働者に対する安全衛生教育マニュアル」2016/3

- 2の「リスクの評価」は危険性・有害性の大きさ（重篤度）と危険発生の可能性（可能性の度合い）の観点でリスクを評価します。その例は次のとおりです。
（第1段階）
・「災害になる可能性」と「災害になったときのケガの程度」を、現場（事業場）であらかじめ定められた区分基準に従って区分します。
・「災害発生の可能性」→「高い×、可能性がある△、ほとんどない○」
・「災害の重篤度」→「重大×、中程度△、軽度○」
（第2段階）
上記の2つの区分をもとに、別に定められた見積表をもとに、リスクを見積もります。ここでは、**表1-2**の見積表（マトリクス方式）で行うこととします。
- 3の「リスクの低減」は、上記第2段階で行ったリスクの評価から対応措置について優先度を決定します（**表1-3**）。

危険の見える化活動

「危険の見える化」とは、作業現場に潜む危険や、安全のため注意すべき事項などを可視化（見える化）することで、より効果的な安全活動を行うものです。
「危険の見える化」は、危険認識や作業上の注意喚起をわかりやすく知らせることができ、また、経験

表1-2　リスクの評価方法(評価表)

可能性 ＼ 重篤度	重大 ×	中程度 △	軽度 ○
高い ×	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ
可能性ある △	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
ほとんどない ○	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ

Ⅲ：重大なリスク、Ⅱ：速やかにリスク低減必要、Ⅰ：必要に応じてリスク低減

資料：厚生労働省委託
一般社団法人日本労働安全衛生コンサルタント会
「平成24年度リスクアセスメント研修事業　受講者用テキスト」

表1-3　リスク評価から対応措置について優先度を決定

リスクレベル（優先度）	リスクの程度	対応措置
Ⅲ	直ちに解決すべき、または重大なリスクがある。	措置を講ずるまで作業停止する必要がある。 十分な経営資源(費用と労力)を投入する必要がある。
Ⅱ	速やかにリスク低減措置を講ずる必要のあるリスクがある。	措置を講ずるまで作業を行わないことが望ましい。 優先的に経営資源(費用と労力)を投入する必要がある。
Ⅰ	必要に応じてリスク低減措置を実施すべきリスクがある。	必要に応じてリスク低減措置を実施する。

資料：厚生労働省委託　一般社団法人日本労働安全衛生コンサルタント会
「平成24年度リスクアセスメント研修事業　受講者用テキスト」

の少ない従事者も参加しやすいなど、安全確保のための有効なツールです。「危険の見える化」を行ったときは、なぜ危険か、どのように安全な作業をしなければならないかを作業責任者(班長)などから学んでおくことが必要です。

危険の見える化の方法

なによりもまず、危険の見える化ツールを活用して危険箇所を明示する方法があります。危険マップ、危険マーカー、危険ステッカーなどで、その活用方法は厚生労働省から示されています。

・危険マップとは、職場の平面図等に労働災害発生の危険のおそれのある箇所を明示して、注意を喚起するためのものです。
・危険マーカー（**図1-13**）は、マップの危険箇所に貼り付けるもので、遵守すべき事項のコメントを付箋紙等で示すようにします。
・危険ステッカー（**図1-14**）は、危険箇所等に貼り付け、危険箇所と危険内容を警告するためのものです。空欄には、危険の内容、危険への注意事項、安全のため守るべき事項などを記入します。



図1-13　危険マーカーの例



図1-14　危険ステッカーの例

事業場の危険な部分を目で見てわかるようにすることは、大変大きな効果があります。このため、各事業場では工夫をこらし、見える化に取り組むことが必要とされます。皆さんの事業場でも、これらの事例を参考に、危険の見える化に取り組みましょう。

例えば、危険木（枯れ木、腐朽木など）を示した地図作成、危険木への目印テープの巻き付けなど、工夫できることはたくさんあるはずです。

本文の資料：

厚生労働省　都道府県労働局　労働基準監督署「製造業向け 未熟練労働者に対する安全衛生教育マニュアル」2016/3／厚生労働省「職場のあんぜんサイト」／厚生労働省「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」2020/1/31／厚生労働省労働基準局安全衛生部「伐木等作業における安全対策のあり方に関する検討会報告書」／厚生労働省委託　森林環境リアライズ「安全な作業に必要な作業計画の作成支援」2013/1／鶴岡政明「イラスト図解　林業機械・道具と安全衛生」全国林業改良普及協会

無災害の推進、チームワークとコミュニケーション

No.02

健康管理

講義のねらい

心身の健康維持が屋外労働である林業にとって重要であることを認識し、一般的に学習機会が少ない健康管理全般の知識を学ぶことで就業生活の土台づくりへの意識を養う。

キーワード

腰痛予防体操、転倒防止、健康経営、プレゼンティーイズム損失、生活習慣リスク、熱中症、熱失神、熱けいれん、熱疲労、熱射病、食事バランスガイド、疲労蓄積度

屋外労働と健康管理１　屋外労働の特徴と気をつけるべき点

作業前の準備体操の重要性

さまざまな職場で始業前の体操が行われています。林業でも同様に身体をほぐし、従事者の健康維持、事故を防ぐために体操が重要なことは同じです。

とりわけ、林業現場においては

・重いものを扱う作業があること（腰痛予防対策が必要）
・斜面での転倒のおそれがあること（転倒防止対策が必要）
・高温多湿環境での作業も避けられないこと（熱中症対策が必要、後述）

といった仕事環境を考えた身体の準備が必要とされます。

腰痛予防体操

重いものを扱う作業に従事する場合、職場における腰痛予防対策を行うことを国が定めています（厚生労働省「職場における腰痛予防対策指針」2013（平成25）年）。

腰痛予防方法として、国の指針では、

・適宜、筋疲労回復、柔軟性、リラクセーションを高めることを目的として、腰痛予防体操を実施させること
・腰痛予防体操を行う時期は作業開始前、作業中、作業終了後等が考えられるが、疲労の蓄積度合い等に応じて適宜、腰痛予防体操を実施する時間・場所が確保できるよう配慮すること

と事業者へ指導しています。このように職場で体操・ストレッチなどを行い、腰痛を予防することが求められていますので、研修生の皆さんは自ら率先して腰痛予防に取り組みましょう。

転倒防止対策としてのストレッチ

全業種について見ると、転倒による災害は最も多い労働災害（休業４日以上）で、しかも休業期間が長い（１カ月以上が約６割）という傾向があります。転倒災害を防ぐため、厚生労働省は労働災害防止団体とともに「ＳＴＯＰ！転倒災害プロジェクト」を推進しています。

予防対策の１つとして、ストレッチ体操や転倒予防のための運動を積極的に行うことが提唱されています。

チェーンソーや刈払機作業を行う際の体操

チェーンソーや刈払機ではエンジンの振動が身体への影響を及ぼすことから、これを防止するための体操が必要とされます。

「チェーンソー取扱い作業指針」（厚生労働省）では、チェーンソー作業を行う際に「体操等の実施」を次のように定めています。

「筋肉の局部的な疲れをとり、身体の健康を保持するため、作業開始前、作業間及び作業終了後に、首、肩の回転、ひじ、手、指の屈伸、腰の曲げ伸ばし、腰の回転を主体とした体操及びマッサージを毎日行うこと。」

また、刈払機についても同様です。

チェーンソーや刈払機を使う作業においては、上記の部位での屈伸、ストレッチを十分に行うようにしましょう。

重大事故を起こさないために

ヒヤリハット活動や危険予知活動（KYT）、リスクアセスメントなど事故を起こさないための自主的な安全衛生活動については、本テキストの「№01 現場作業における安全力」で紹介したとおりです。重大事故を起こさないための健康管理面での注意点としては、前項に挙げた転倒防止対策としてのストレッチ、運動などを行うことが挙げられます。

もう１つ重要な点は、事故発生につながりかねない病気、身体の不具合を事前に把握することです。法令では、事業者は従業員に対して年１回、定期健康診断を実施することと定められていますので、研修生の皆さんは確実に健康診断を受診しましょう。

加えて特定の業務については特殊健康診断を従事者に対して実施（６カ月に１回）することが法令で規定されており、林業においては、エンジンの振動による身体への影響があるチェーンソー作業および刈払機作業がこれに該当します。（「チェーンソー取扱い業務に係る健康管理指針」厚生労働省）。

研修生の皆さんはこうした振動する機具を使う作業に従事するときには、以上の点を理解し、特殊健康診断を確実に受診しましょう。

資料：厚生労働省労働基準局　都道府県労働局　労働基準監督署「振動障害の予防のために」

自身の健康管理が事業体（業務）に及ぼす影響

健康経営で生産性低下を防ぐ

健康管理を心がけ、万全な体調で働き続けることは自分自身や家族の幸せのためにとても大切なことです。そして従業員の健康維持は、働く企業・団体の経営にとっても大きな意味を持ちます。それは従業員の健康が損なわれると、経営にとっても損失となることがわかっているからです。従って、経営者は従業員の健康管理を進めることで従業員自身・家族および会社・団体の経営が、健全に持続して活動できる姿を追求することが求められています。そうした考え方を取り入れた「健康経営」の普及を国が進めているところです。健康経営推進で会社経営が安定・持続することは、従業員にとっても職場の安定・安心につながりますから、大事なことです。

健康管理と経営コストの関係では、従業員の健康が阻害されると、休業によるコストなどのほか、出勤はしているものの生活習慣病、体調不良、アレルギー、メンタルヘルスなどの問題を抱えながらの就業が生産性低下を招き、それが間接的に経営コスト増につながっていると分析されています（プレゼンティーイズム損失と呼ばれます）。

こうした企業経営で生じる健康関連総コストを縮小させることが健康経営の目標の１つとなっています（**図2-1**）。

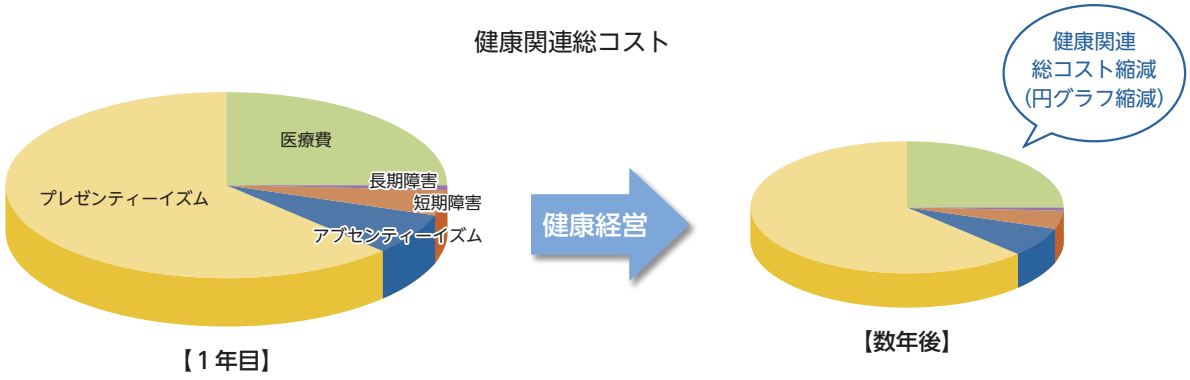


図2-1　健康経営の推進で健康関連総コストを減らす

従業員の健康が損なわれるコスト（損失）では、何らかの疾患や症状を抱えながら出勤し、業務遂行能力や労働生産性が低下している状態（プレゼンティーイズム）の損失の割合が高い。これら総コストを健康経営で縮小することが求められる。

出典：厚生労働省保険局「データヘルス・健康経営を推進するためのコラボヘルスガイドライン」2017/7



図2-2　労働生産性低下によるプレゼンティーイズム損失

労働生産性低下によるプレゼンティーイズム損失は、生活習慣リスク（喫煙、運動習慣、睡眠休養）、心理的リスク（主観的健康感、生活満足度、仕事満足度、ストレス）との関連が強い。

出典：厚生労働省保険局「データヘルス・健康経営を推進するための
コラボヘルスガイドライン」2017/7

生活習慣リスクと心理的リスク

従業員の健康を阻害するリスクとして生物学的リスク、生活習慣リスク、心理的リスクに分類した上で、ある団体についての健康関連総コストを分析した結果から、労働生産性低下によるプレゼンティーイズム損失は、生活習慣リスク（喫煙、運動習慣、睡眠休養）、心理的リスク（主観的健康感、生活満足度、仕事満足度、ストレス）との関連が強いことが指摘されています（**図2-2**）。

皆さん1人1人が健康管理に努め、健康を維持することは自分や家族にとって大事なことであり、それが巡り巡って健康経営を推進し、生き生きと働ける職場づくりになるのです（**図2-3**）。

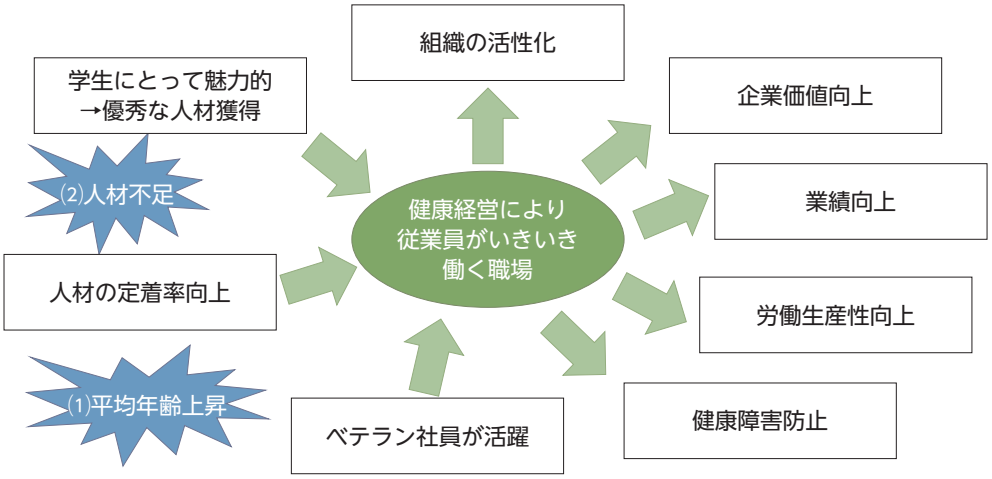


図2-3　従業員の健康維持は健康経営推進につながり、生き生き働ける職場づくりとなる

出典：厚生労働省保険局「データヘルス・健康経営を推進するためのコラボヘルスガイドライン」2017/7

屋外労働と健康管理２　睡眠と休養

屋外労働と疲労回復

疲労は、肉体的疲労、精神的疲労、神経的疲労の３つに分けることができます。林業機械化が進んではいますが、林業現場では重筋労働がまだ多く、作業動作や作業姿勢での筋肉を使う身体労働の強さが林業作業での負担の特徴となっています。そのほか、暑さ、寒さなど外部環境的影響による負担、作業安全確保や林業機械操作、出来高などに関わる緊張感による精神的、神経的な負担もあり、これらが林業労働での疲労に関わってきます。

肉体的疲労の主な原因は、筋肉を動かすためのエネルギー不足、疲労物質（乳酸）の蓄積です。糖質が分解されてエネルギーとなるときにできるのが乳酸です。筋肉自体は酸性に弱い性質を持ち、乳酸が多く蓄積されると十分に働けなくなります。それが疲れやだるさ、筋肉の張りとなって表れます。

疲労回復の効果があるとされる主なポイントは、休養、睡眠、運動、食事です。以下にポイントを見ていきましょう。

効果的な休養

昼の休憩は現場ではとりわけ重要です。帰宅後の入浴は、水圧、湯温の働きで筋肉を緩ませ、血液循環を良くします。同時に体内の老廃物を排出させるとともに、神経の緊張をほぐしてくれます。ぬるめの風呂につかり、リラックスしましょう。また疲れている筋肉部分を風呂の中でマッサージするのも効果的です。

効果的な睡眠

睡眠には脳や身体を休めるとともに、成長ホルモンが分泌されて細胞が活発になったり、身体にある物質をエネルギーとして使える物質に変える働きがあります(これを代謝と言います)。明日の仕事の活力になるエネルギーが作られる大事な時間が睡眠です(効果的な睡眠の取り方については、後述)。

運動

筋肉にたまった乳酸は、適度に身体を動かすことでよりスムーズに排出されます。終業後に疲れたからとゴロゴロ動かないでいると、乳酸の排出が遅れ、なかなか疲れが取れません。近所の散歩など適度な運動で乳酸排出を促し、内臓の働きを活発にし、血液の循環を良くすることが疲れにくい元気な身体づくりに役立ちます。

食事

疲労回復のための栄養補給は、作業環境を十分に考慮して行うことが必要です。夏季の筋肉作業や高温作業においては、十分な水分の摂取と食塩をはじめとした各種ミネラルのほか、ビタミンＢ群、ビタミンＣの補給が必要です。一般的に、筋肉疲労時には筋組織での糖質消費量が増えますが、精神疲労時にも脳神経でのブドウ糖の消費は増えます。いずれも疲労回復には糖質とビタミンＢ群の補給は有効です(栄養と健康管理については後述)。

嗜好品

以上のほか、下記の嗜好品にも疲労回復効果があるとされますので、仕事の疲れを癒すために適度に楽しみましょう。アルコールは少量であれば、交感神経の緊張を和らげ、熟睡をもたらすことにより精神疲労の回復に効果が期待できます。また、アルコールは血液循環を良くして代謝を促すほか、食欲を増進するので疲労回復に有効に作用します。

コーヒーや紅茶は、含まれているカフェインの作用による疲労回復効果が認められています。また、気分転換による精神的な効果も大きいとされます。これらの飲み物に、砂糖を入れることによる糖質の疲労回復効果も期待できます。

ただし、これらの嗜好品を就寝前にとることは禁物です。睡眠薬代わりにとアルコールを飲用すると、明け方の睡眠を妨げるため、良い睡眠を取ることができません。

資料：厚生労働省e-ヘルスネット「休養・こころの健康」生活習慣病予防のための健康情報サイト／独立行政法人 国立精神・神経医療研究センター（精神保健研究所・精神生理部）／日本産業衛生学会・産業疲労研究会編集研究会編「新装　産業疲労ハンドブック」労働基準調査会／世田谷区保健センター健康情報WEBサイト「上手な心とからだの休め方」

効果的な睡眠の取り方

寝床内環境の整え方

睡眠を取る環境を整えることは快眠のための必須条件です。第一は、寝床内の環境である寝具選びで、よく眠るために重要なポイントとなります。首や肩に無理のない枕・適度な硬さのベッドマットや敷き布団･フィット感のある掛け布団といったように、身体への負担が少ない寝姿勢(寝相)を保つことができ、保温性と吸湿性・放湿性に優れた寝具を選ぶと良いでしょう。

寝具には、寝ているときの保温と良い寝相、つまり身体への負担が少ない姿勢を保つという2つの大きな役割があります。私たちの身体は体内時計の働きから眠ると体温が下がりますが、これは深い眠りを保つために体内から熱を出すためで発汗が起っています。寝具はこの点を考え、吸湿性・放湿性が良く、保温性の良いことが第一条件になります。

特に冬場の寒い季節は寝床内環境が重要になります。冬はあらかじめ毛布などで寝具内を温めておくと寝つきが良くなります。寝具が冷えていると、体温の放熱を抑えるために不自然な寝相になることがあります。寒さが厳しいときには、湯たんぽや電気毛布などで就寝前にあらかじめ寝床内を温めておくと、眠りにつきやすくなります。

快眠できる「枕」の高さとは

朝目覚めたときに首や肩が凝っていたら、それは枕が合っていないせいかもしれません。枕の役割はベッドマットや敷き布団と後頭部から首にかけてのすき間を埋め、自然な体勢を保つことにあります。このすき間は個人差が大きく、それに適した枕も人それぞれに異なるので、自分の体型に合った枕の高さを知り、安定感のあるものを選ぶと良いでしょう。

具体的にはベッドマットや敷き布団と首の角度が約5度になるのが理想的と言われています。頸部のすき間の深さは人によって異なりますが(一般に1～6㎝)、この深さに合った高さの枕を選ぶと首や肩への負担が少なく眠りやすいと言われています(**図2-4**)。

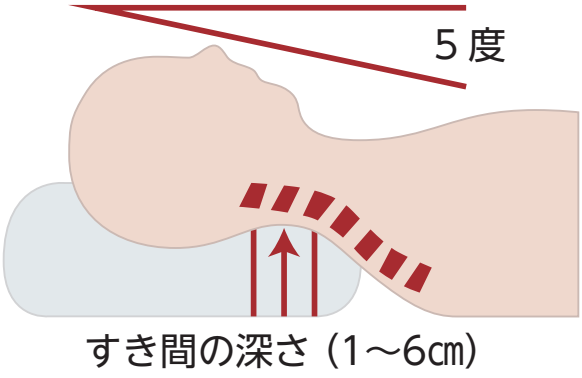


図2-4　快眠できる枕のめやす

快眠のために生活習慣を整える

快眠のための生活習慣には２つの役割があります。１つは直接的な役割で、「運動」や「入浴」のように習慣そのものが直接的に快眠をもたらす場合です。もう１つは間接的な役割で、良い習慣で体内時計を24時間にきっちりと調節すれば、規則正しい睡眠習慣が身について快眠が得られます。

国内外の疫学研究（数千人を対象とした質問紙調査）において、運動習慣がある人には不眠が少ないことがわかっています。特に睡眠の維持に習慣的な運動の効果があるようです。運動の内容も睡眠に影響します。１回の運動だけでは効果が弱く、習慣的に続けることが重要です。その効果として、寝つきが良くなるのと深い睡眠が得られるようになります。激しい運動は逆に睡眠を妨げますので、負担が少なく長続きするような有酸素運動（早足の散歩や軽いランニングなど）が良いでしょう。

資料：厚生労働省e-ヘルスネット「休養・こころの健康」生活習慣病予防のための健康情報サイト／独立行政法人 国立精神・神経医療研究センター（精神保健研究所・精神生理部）

屋外労働と健康管理３　熱中症の予防

熱中症の症例（林業現場での事例等）

これは、下刈り作業中に熱中症で死亡した例です。

――午前10時 30 分頃、午前の休憩時間になっても被災者が休憩場所に下りてこないので、同僚が被災者が作業している場所へ行ってみると、被災者は刈払機を持ったまま仰向けに倒れていた。

そこで、同僚は、すぐに車で10分ほどの民家まで行き、電話を借りて消防署へ連絡し、その後、ヘリコプターで被災者は病院へ移送されたが、まもなく心停止のため死亡した。

当日の平地での天気は、温度が 28.3 ～ 29.8 ℃、湿度が 51～55 %。猛烈な暑さであったとはいえないが、炎天下の下刈り作業は熱中症のおそれが高かった。しかし熱中症の危険、その予防対策等について被災者らは十分な知識がなく、経験的にペットボトルに塩分を含ませたお茶を少し用意した程度で作業を継続していた。

また、作業時間、休憩時間、緊急時の連絡方法等についての作業管理、健康管理に関する教育、マニュアルの作成も行われていなかった。

なお、健康診断については、７年前の雇い入れ前に、地方公共団体が実施した健康診断を受診したが、その後は定期健康診断を実施しておらず、被災者らの健康状態について事業主は把握していなかった。――

資料：厚生労働省WEBサイト「職場のあんぜんサイト　労働災害事例」

熱中症に対する知識、理解、そして予防策がないと大変な危険を招くことがわかります。熱中症が起きる原因、症状、そして予防策をしっかり学びましょう。

熱中症にはさまざまな病状がある

「熱中症」は、高温多湿な環境下において、体内の水分および塩分（ナトリウムなど）のバランスが崩れたり、循環調節や体温調節などの体内の重要な調整機能が破綻するなどして発症する障害の総称です。

症状は、めまい・失神、筋肉痛・筋肉の硬直、大量の発汗、頭痛・気分の不快・吐き気・嘔吐・倦怠感・虚脱感、意識障害・けいれん・手足の運動障害、高体温など。

熱中症にはさまざまな症状が現れますので、それぞれに病名がつけられています。

- **「熱失神」**
  暑熱環境下で皮膚血流の著しい増加と多量の発汗により、相対的に脳への血流が一時的に減少することにより生ずる立ちくらみのことを言います。
- **「熱けいれん」**
  汗で失われた塩分が不足することにより生ずる筋肉のこむら返りや筋肉の痛みのことです。
- **「熱疲労」「熱射病」**
  脱水が進行して、全身がだるく、集中力の低下した状態をいい、頭痛、気分の不快、吐き気、嘔吐などが起こり、放置しておくと、致命的な「熱射病」に至ります。これは、中枢神経症状や腎臓・肝臓機能障害、さらには血液凝固異常まで生じた状態のことで、普段と違う言動やふらつき、意識障害、全身のけ

いれん（ひきつけ）などが現れます。

ただし、実際の現場では、これらの状態が混在して発生するので、熱中症が発生した時には、重症度に従って、**表2-1**のように、軽症（Ⅰ度）、中等症（Ⅱ度）、重症（Ⅲ度）に分類しています。

熱中症を生じやすい条件

熱中症を生じやすい条件は、環境、作業、人に分けて考えることができます。

環境：

まず、熱中症が生じやすい環境とは、高温・多湿で、発熱体から放射される赤外線による熱（輻射熱）があり、無風な状態です。このような環境では、汗が蒸発しにくくなり、体温の調節には無効な発汗が増えて、脱水状態に陥りやすくなります。

作業：

熱中症が生じやすい典型的な作業とは、作業を始めた初日に身体への負荷が大きく、休憩を取らずに長時間にわたり連続して行う作業です。加えて、通気性や透湿性の悪い衣服や保護具を着用して行う作業では、汗をかいても体温を下げる効果が期待できず、熱中症が生じやすくなります。

また、梅雨から夏季に向けて急に暑くなる時期の作業などでも熱中症が生じやすくなります。

人：

実際に、熱中症が発生するかどうかには、個々の労働者の健康状態なども大きく影響します。糖尿病、高血圧症および心疾患、腎不全については、注意が必要です。

自律神経に影響のある薬（パーキンソン病治療薬、抗てんかん薬、抗うつ薬、抗不安薬、睡眠薬等）を内服する場合に発汗、体温調整が阻害されやすくなること、広範囲の皮膚疾患については、発汗が不十分となる場合があることなどから、これらの疾患等については熱中症の発症に影響を与えるおそれがあります。

また、風邪などで発熱している人、下痢などで脱水状態の人、皮下脂肪の厚い人も熱中症の発症に影響を与えるおそれがあります。

熱中症の救急処置について

高温多湿場所においての作業時には、管理責任者は作業者の熱中症の発症に備え、あらかじめ病院、診療所などの所在地・連絡先を把握するとともに、緊急連絡網を作成し、関係者に周知します。

作業を行っている際、自分自身が、または同僚が“熱中症になったかもしれない！”と「疑うこと」が、作業現場で行われる応急処置の第一歩です。そして、熱中症を疑わせる症状が現れた場合には、救急処置として涼しい場所で体を冷やし、水分および塩分の摂取などを行います。また、必要に応じて救急隊を要請し、または医師の診察を受けてください。

表2-1　熱中症の症状と分類①

	症状	重症度	治療	臨床症状からの分類
Ⅰ度 (応急処置と見守り)	めまい、立ちくらみ、生あくび 大量の発汗 筋肉痛、筋肉の硬直（こむら返り） 意識障害を認めない (JCS=0)		通常は現場で対応可能 →冷所での安静、体表冷却、経口的に水分とNaの補給	Ⅰ度の症状が徐々に改善している場合のみ、現場の応急処置と見守りでOK 熱けいれん 熱失神
Ⅱ度 (医療機関へ)	頭痛、嘔吐、 倦怠感、虚脱感、 集中力や判断力の低下 (JCS≦1)		医療機関での診療が必要 →体温管理、安静、十分な水分とNaの補給（経口摂取が困難なときには点滴にて）	Ⅱ度の症状が出現したり、Ⅰ度に改善が見られない場合、すぐ病院へ搬送する（周囲の人が判断） 熱疲労
Ⅲ度 (入院加療)	下記の3つのうちいずれかを含む (C)中枢神経症状（意識障害JCS≧2、小脳症状、痙攣発作）（H/K）肝・腎機能障害（入院経過観察、入院加療が必要な程度の肝または腎障害） (D)血液凝固異常（急性期DIC診断基準（日本救急医学会）にてDICと診断）⇒Ⅲ度の中でも重症型		入院加療（場合により集中治療）が必要 →体温管理（体表冷却に加え体内冷却、血管内冷却などを追加）呼吸、循環管理DIC治療	Ⅲ度か否かは救急隊員や、病院到着後の診療・検査により診断される 熱射病

表2-1　熱中症の症状と分類②

日本救急医学会熱中症分類 2015：付記

- 暑熱環境に居る、あるいは居た後の体調不良は**すべて熱中症の可能性**がある。
- 各重症度における症状は、よく見られる症状であって、その重症度では必ずそれが起こる、あるいは起こらなければ別の重症度に分類されるというものではない。
- 熱中症の病態（重症度）は対処のタイミングや内容、患者側の条件により**刻々変化する。**特に意識障害の程度、体温（特に体表温）、発汗の程度などは、短時間で変化の程度が大きいので注意が必要である。
- そのため、予防が最も重要であることは論を待たないが、早期認識、早期治療で重症化を防げれば、死に至ることを回避できる。
- Ⅰ度は**現場**にて対処可能な病態、Ⅱ度は速やかに**医療機関**への受診が必要な病態、Ⅲ度は採血、医療者による判断により**入院**（場合により集中治療）が必要な病態である。
- 欧米で使用される臨床症状からの分類を右端に併記する。
- Ⅲ度は記載法としてⅢC、ⅢH、ⅢHK、ⅢCHKD など障害臓器の頭文字を右下に追記
- 治療にあたっては、**労作性**か**非労作性（古典的）**かの鑑別をまず行うことで、その後の治療方針の決定、合併症管理、予後予想の助けとなる。
- DIC は他の臓器障害に合併することがほとんどで、発症時には最重症と考えて集中治療室などで治療にあたる。
- これは、安岡らの分類を基に、臨床データに照らしつつ一般市民、病院前救護、医療機関による診断とケアについてわかりやすく改訂したものであり、**今後さらなる変更**の可能性がある。

出典：厚生労働省労働基準局安全衛生部労働衛生課「職場における熱中症予防対策マニュアル」2018/3

作業現場での応急処置

作業現場での応急処置は、**図2-5**に示すとおりです。

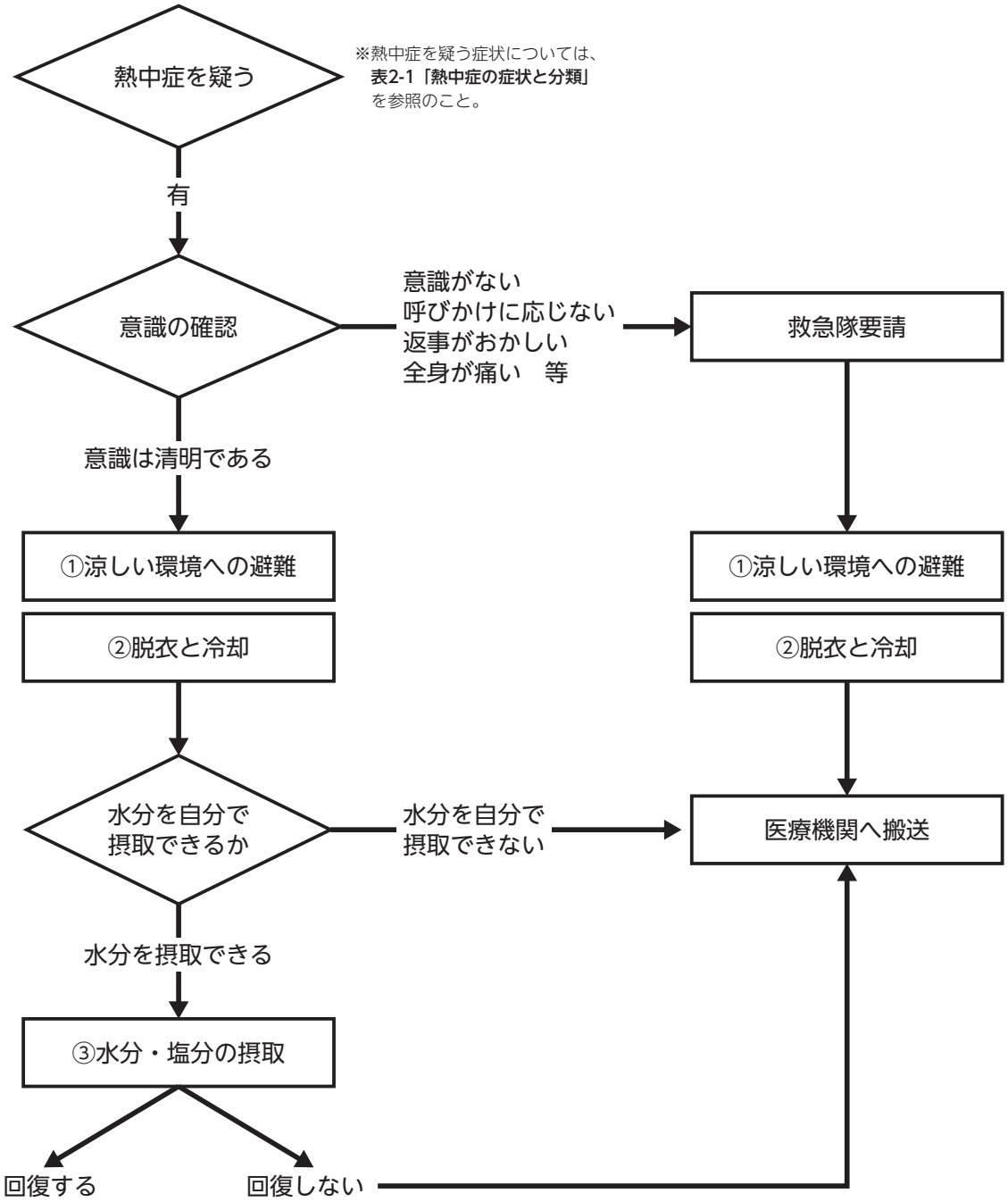
まずは意識を確認します。例えば、「今日は何月何日ですか」「今は何時頃ですか」「あなたの名前は何ですか」「私は誰ですか」「ここはどこですか」などの質問にきちっとした“受け答え”ができれば「意識は清明である」と判断できます。
1つでも明確に答えられなければ「意識がおかしい」と判断し、重篤なⅢ度の熱中症として扱います。この場合には救急隊を要請します。

意識が清明であっても、救急隊を呼んだ場合でも、まずは①涼しい場所に移し、②脱衣と冷却とを開始します。具体的には、以下の①と②のようにします。
①暑い現場から涼しい日陰か、冷房が効いている部屋などへ移します。
②衣服を脱がせて、身体から熱の放散を助けます。加えて、可能な限り露出させた皮膚・身体に水をかけ、うちわ、扇風機の風に当てたりします。寝かせた状態では下肢を持ち上げて下肢に分布する血液をより多く身体の“内部”に集めます。意識清明でない時には、救急隊が到着する前から早々にこれらの方法を開始する必要があります。

意識が清明な場合で、上記の①、②を行いながら、水分を自力で摂取できるかどうかを判断します。ここで、もし吐き気があったり、または実際に胃の内容物を吐いたりしている場合には「水分を摂取できない」と判断します。
この場合には医療機関での点滴による水分補給を考える必要があります。ここで救急隊の要請を検討します。
吐き気、嘔吐がなく、自力で水分を摂取できるなら、水分を与えます。具体的な方法は次の③に示すとおりです。

③冷たい麦茶やジュース、氷水などを与えます。
作業をしていた状況では水分のみならず、塩分も失われているとみなして、塩分を含んだスポーツドリンクや経口補水液を与えるのが簡便な方法ですが、500mℓの水に食塩ないし市販の塩化ナトリウム錠剤（1錠0.5g）で塩水を作って与えてもかまいません。

ここでは誰かが付き添って、患者を見守ることが重要です。もし、体調が回復しない、悪化するなどがあれば、やはり医療機関に運びます。医療機関への搬送のために救急車を呼ぶことについて躊躇するには及びません。少しでもおかしい、腑に落ちない、と感じれば救急隊を要請すべきです。また、水分を摂取させた後に、嘔吐することもないとは言えません。そのような場合には身体と顔を横に向けて、嘔吐した水分などが気道（のどから気管）に流れ込む（誤嚥）することがないように注意する必要があります。



※上記以外にも体調が悪化する等の場合には、必要に応じて、救急隊を要請する等により、
医療機関へ搬送することが必要である。

図2-5　熱中症の応急処置(作業現場での応急処置)

資料：厚生労働省労働基準局安全衛生部労働衛生課「職場における熱中症予防対策マニュアル」2018/3



写真2-1　ハンディ型 WBGT 指数計

熱中症の予防と対策

熱中症発生のリスク

作業場所が熱中症のリスクが存在する暑熱環境であるかどうかを客観的に評価するためには、気温はもちろん、湿度、風速、輻射熱(放射熱)、身体作業強度、作業服の熱特性を考慮する必要があります。

そのためにはこれらの因子をすべて考慮した WBGT（湿球黒球温度）指数を活用することが有用です(**写真2-1**)。

WBGT指数は、暑熱環境における熱ストレスのレベルの評価を行うことにより熱中症の発生リスクの有無をスクリーニング(ふるい分け)する指標であり、日本では暑さ指数とも呼ばれています。作業場所に、WBGT指数計を配備するなどにより、WBGT値を求めることが望まれています。

作業内容によりWBGT基準値が定められていて、これを超える場合は低減対策が必要となります。

熱中症の予防対策

作業環境については、日陰の涼しい休憩場所を設け、寝ころんで休憩できる広さを確保します。

作業そのものについては、作業休止時間や休憩時間を確保し、高温多湿作業場所の作業を連続して行う時間を短縮すること、作業場所を変更することなどの熱中症予防対策を、作業の状況に応じて実施することが必要とされています。

- **水分および塩分の摂取**

自覚症状以上に脱水状態が進行していることがあることに十分留意した上で、自覚症状の有無にかかわらず、作業前後および作業中に定期的に水分・塩分をとることが必要です。

定期的な水分・塩分の摂取については、作業強度などに応じて必要な摂取量は異なりますが、WBGT基準値を超える場合には、少なくとも、0.1 ～ 0.2 %の食塩水またはナトリウム 40 ～ 80 mg/100mℓの

スポーツドリンクまたは経口補水液などを、20～30分ごとにカップ1～2杯程度（200～400mℓ）以上は摂取することが望ましいです。

作業前の健康状態の確認

熱中症は労働者の体調も大きく関係しています。具体的な対策例としては、事業者・管理責任者が、前夜の睡眠時間、前日の疲労回復状況、朝食の摂取の有無などについて、作業前の朝礼時に「体調チェックリスト」によりチェックする事業所があります。

チェックの結果、熱中症発症の可能性のある労働者がいる場合は、事業者は負荷の小さい作業に替えるなどの対応を取っています。

現場作業に従事する皆さん自らの体調をチェックするための「体調チェックリスト」の例を示します（**表2-2**）。

表2-2　熱中症に関する健康状態自己チェックシート

熱中症に関する健康状態自己チェックシート										
工事名：								所属会社：		
								氏名：		
●この「チェックシート」は、作業員の方が各自で毎日体調をチェックするための「チェックシート」です。 ●朝礼時と休憩時に、体調をチェックしてください。 ●休憩時のチェックで症状が認められる方は、すぐに職長又は職員に申し出てください。 ●職長は各作業員の方のチェックシートを見て、早目の対応に努めてください。										
区分		No.	チェック項目	／	／	／	／	／	／
朝礼時チェック	既往歴・生活習慣	以下の人は熱中症にかかりやすい人です。							
		1	高齢者（65歳以上の人）である。						
		2	心筋梗塞、狭心症などにかかったことがある。						
		3	これまでに熱中症になったことがある。						
		4	高血圧である。						
		5	ふとっている。						
		6	風邪を引いて熱がある。						
		7	下痢をしている。						
		8	二日酔いである。						
		9	朝食を食べなかった。						
		10	寝不足である。						
休憩時チェック	重症度Ⅰ	以下の人は熱中症にかかっている人です。							
		11	めまい、立ちくらみがする。						
		12	ふいてもふいても汗が出てくる。						
		13	手足や体の一部がつる。						
	重症度Ⅱ	14	頭がズキンズキンと痛い。						
		15	吐き気がする。						
		16	体がだるい。						
		17	判断力・集中力が低下する。						
	重症度Ⅲ	18	意識が無い。						
		19	体がけいれんする。						
		20	体温が高い。						
		21	呼び掛けに反応していない。						
		22	まっすぐに歩けない。走れない。						
●熱中症の判断の目安として、体温と脈拍を測る方法があります。以下の値以上であれば、熱中症の可能性があります。 ●熱中症の疑いがある場合は、速やかに医師の診断を受けてください。										

出典：厚生労働省労働基準局安全衛生部労働衛生課「職場における熱中症予防対策マニュアル」2018/3

栄養と健康管理1　栄養バランスと食生活

フードガイド―栄養バランスの良い食事の取り方

健康のために、何をどれだけ食べたら良いか目で見てわかるように示した栄養教育教材の総称をフードガイドと言います。フードガイドは世界各国で独自に策定されています。日本でも2005（平成17）年に厚生労働省と農林水産省の合同でフードガイドが策定されました（その後の日本人の食事摂取基準（2010年版）の改定を踏まえた変更済み）。それが「食事バランスガイド」（**図2-6**）です。

食事バランスガイドは、「何を」「どれだけ」食べたら良いかを食べる時に食卓で目にする状態、すなわち主に「料理」で示されていることが最大の特徴です。日本の伝統的玩具であるコマの形を使って、1日に食べると良い目安の多い順に上から「主食」、「副菜」、「主菜」、「牛乳・乳製品」、「果物」という5つの料理区分で示されています。主食はごはん・パン・麺などであり、副菜は野菜・いも・海藻・きのこを主材料とする料理、主菜は魚・肉・卵・大豆・大豆製品を主材料とする料理のことを言います。

何をどれだけ食べたらいいかの目安

では、「食事バランスガイド」を使って、何を、どれだけ食べたらいいかの目安を皆さんで調べてみてください。手順は次のとおりです。

①まず、自分の1日の活動量から主食、副菜、主菜などの数（サービング数）を数えます（**表2-3**）。サービング数は「○つ」と数えます。

②①で数えた数（自分のサービング数）に合わせて、表から料理を選択します。これが自分にとってバランスの良い食事の1日の目安となります。

例えば、自分のサービング数（活動量が多い）に対して、**表2-4**から、

・主食（自分のサービング数／8）に対し、ごはん大盛り3杯（2サービング×3）＝6、うどん2の合計8サービング
・副菜（自分のサービング数／7）に対し、枝豆1、生野菜サラダ1、きんぴらごぼう1、野菜いため2、具だくさんみそ汁1、野菜ジュース1の合計　7サービング
・主菜（自分のサービング数／6）に対し、焼き鳥（2本）2、ハンバーグ3、目玉焼き1の合計6サービング
・牛乳・乳製品（自分のサービング数／3）に対し、牛乳（200mℓ）2、ヨーグルト（1パック）1の合計3サービング
・果物（自分のサービング数／3）に対し、みかん1、りんご1、バナナ1の合計3サービング

の以上が1日分の自分にとってのバランスの良い食事と判断できます。

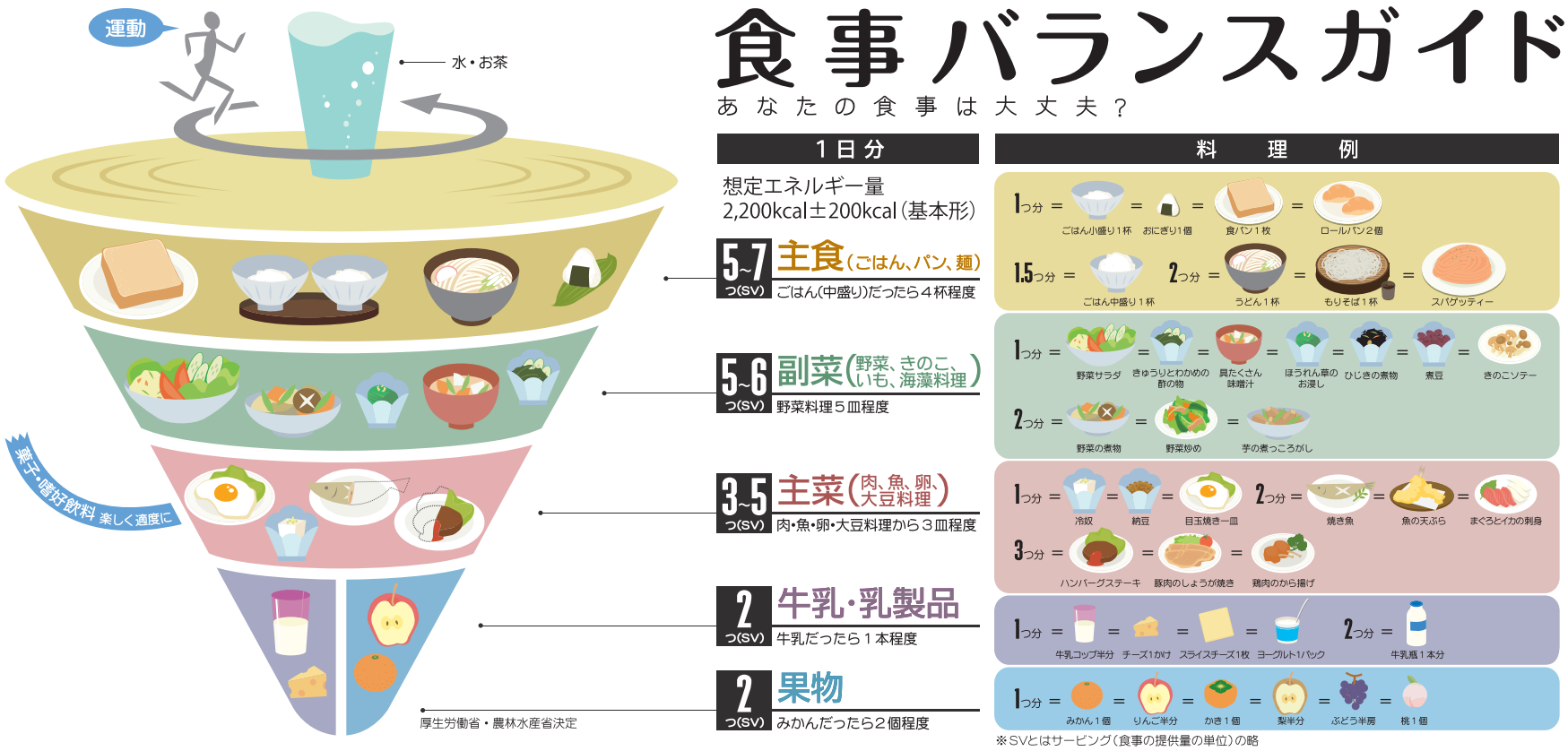
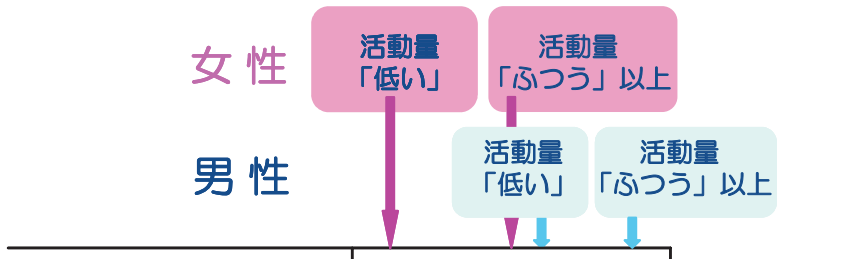


図2-6　日本の「食事バランスガイド」

コマの形：5つの料理グループ（主食、副菜、主菜、牛乳・乳製品、果物）からできていて、どれかが足りないとコマ（バランスのとれた食生活）が倒れてしまいます。
運動：回転することでコマが安定するように、運動も必要です。
水・お茶：体に欠かせない水やお茶などの水分は、コマの軸となります。
菓子・嗜好飲料　楽しく適度に：コマを回すためのヒモの役割となります。

出典：農林水産省WEBサイト「「食事バランスガイド」について」

表2-3　自分の食事目安量（1日分）を数える



料理区分	サービング数（つ）			私の数
主食（ごはん、パン、麺）	4～5	5～7	7～8	
副菜（野菜料理）	5～6	5～6	6～7	
主菜（肉・魚料理）	3～4	3～5	4～6	
牛乳・乳製品	2	2	2～3	
果物	2	2	2～3	
エネルギー（Kcal）	1800±200	2200±200	2600±200	

※活動量の見方

「低い」：1日中座っていることがほとんど

林業従事者の場合、自分の活動量が「ふつう」以上だと判断した場合、例えば、主食7～8、副菜６～7、といった具合に決める。特に活動量が多い場合は適宜増やす。右の「私の数」欄に記入する。

出典：農林水産省WEBサイト「「食事バランスガイド」について」

表2-4　主な料理・食品のサービング数「つ(SV)」の早見表

主な料理・食品の「つ（SV）」早見表

	料理名	主食	副菜	主菜	牛乳・乳製品	果物
主食	ごはん(小盛り)	1	—	—	—	—
	ごはん(普通盛り)	1.5	—	—	—	—
	ごはん(大盛り)	2	—	—	—	—
	まぜごはん(普通盛り)	1.5	—	—	—	—
	おにぎり	1	—	—	—	—
	すし(にぎりずし8個)	2	—	2	—	—
	親子丼	2	1	2	—	—
	天丼	2	—	1	—	—
	かつ丼	2	1	3	—	—
	カレーライス	2	2	2	—	—
	チャーハン	2	1	2	—	—
	マカロニグラタン	1	—	—	2	—
	食パン(6枚切り)	1	—	—	—	—
	ロールパン(2個)	1	—	—	—	—
	ミックスサンドイッチ	1	1	1	1	—
	ハンバーガー	1	—	2	—	—
	うどん/そば/ラーメン	2	—	—	—	—
	スパゲッティ	2	1	—	—	—
	焼きそば	1	2	1	—	—
	肉まん	1	—	—	—	—
	お好み焼き	1	1	3	—	—
	たこ焼き	1	—	1	—	—
副菜	トマト/枝豆	—	1	—	—	—
	生野菜のサラダ	—	1	—	—	—
	酢の物/おひたし	—	1	—	—	—
	和えもの/ごま和え	—	1	—	—	—
	きんぴらごぼう	—	1	—	—	—
	野菜いため	—	2	—	—	—
	野菜の煮物(小ばち)	—	1	—	—	—
	野菜の煮物(中ばち)	—	2	—	—	—
	ポテトサラダ	—	1	—	—	—
	ポテトフライ	—	1	—	—	—
	コロッケ	—	2	—	—	—
	里いもの煮物	—	2	—	—	—
	きのこいため	—	1	—	—	—
	海藻サラダ	—	1	—	—	—
	ひじきの煮物	—	1	—	—	—
	具だくさんみそ汁	—	1	—	—	—
	コーンスープ	—	1	—	—	—
	野菜ジュース	—	1	—	—	—

	料理名	主食	副菜	主菜	牛乳・乳製品	果物
主菜	ウインナー	—	—	1	—	—
	焼き鳥(2本)	—	—	2	—	—
	からあげ(3個)	—	—	3	—	—
	ギョーザ・シュウマイ(5個)	—	1	2	—	—
	しょうが焼き(3枚)	—	—	3	—	—
	とんかつ	—	—	3	—	—
	ハンバーグ	—	1	3	—	—
	ミニハンバーグ	—	—	1	—	—
	肉野菜いため	—	2	2	—	—
	肉じゃが(中ばち)	—	3	1	—	—
	クリームシチュー	—	3	2	1	—
	さしみ(6切れくらい)	—	—	2	—	—
	焼き魚/煮魚	—	—	2	—	—
	魚のフライ	—	—	2	—	—
	天ぷら盛り合わせ	—	1	2	—	—
	目玉焼き/卵焼き(卵1個分)	—	—	1	—	—
	オムレツ(卵2個分)	—	—	2	—	—
	なっとう	—	—	1	—	—
	冷やっこ	—	—	1	—	—
	マーボードーフ	—	—	2	—	—
牛乳・乳製品	牛乳(200ml)	—	—	—	2	—
	ヨーグルト(1パック)	—	—	—	1	—
	プロセスチーズ(1枚)	—	—	—	1	—
果物	みかん/かき(1個)	—	—	—	—	1
	りんご/なし(半分)	—	—	—	—	1
	いちご(6個)	—	—	—	—	1
	バナナ(1本)	—	—	—	—	1
	100%フルーツジュース	—	—	—	—	1

※この「つ（SV）」は大人が食べる標準的な量をもとに計算しています。
子どもの場合は、一人前の量がこれよりも少ないこともあります。

ヒモ（お菓子・嗜好飲料）のカロリー早見表

名前	kcal
メロンパン(1個)	443kcal
ショートケーキ(1個)	378kcal
アイスクリーム(小1個)	270kcal
大福もち(1個)	255kcal
どら焼き(1個)	241kcal
クッキー(6枚)	233kcal
コーラ(500ml)	230kcal
あんぱん(1個)	218kcal

名前	kcal
せんべい(3枚)	206kcal
クリームパン(1個)	201kcal
シュークリーム(1個)	191kcal
ドーナツ(1個)	177kcal
ポテトチップス(約1/2袋)	166kcal
スポーツドリンク(500ml)	135kcal
カステラ(1切れ)	128kcal
プリン(1個)	113kcal

名前	kcal
ゼリー(1個)	102kcal
チョコレート菓子(20g)	100kcal
チョコレート(約1/4枚)	84kcal
あめ(3つ)	78kcal
缶コーヒー	72kcal
シャーベット(1個)	70kcal

※カロリー数は標準的な量の場合のものです。
大きさによって違うこともあります。

(図 2-6 に関連) 表中の「ヒモ（お菓子・嗜好飲料）」のヒモとは、コマを回すヒモのこと。コマ（バランスのとれた食生活）を回す役割となることの例え。

出典：農林水産省WEBサイト「「食事バランスガイド」について」

栄養と健康管理２　心身の健康管理

身体、心のチェック―厚生労働省の自己診断チェックリストで健康管理を

疲労が食事、睡眠などによって回復せず、蓄積することは健康障害につながります。厚生労働省では、労働者自身が疲労の蓄積をセルフチェックできるチェックリストを作成しています（**表2-5**、**表2-6**）。疲労が溜まっていると感じる前にも、このチェックリストを利用して健康維持に努めましょう。

心のチェック―職場のストレスセルフチェックリスト

職場での環境、仕事内容、人間関係などを含め、皆さんの周囲で起こるすべての出来事は、私たちにとってストレスとなります。そのストレスが大きくなり、また長期間継続することで私たちの身体は適応限界を超え、結果としてストレス関連疾患という心身の不調状態が発生することになります。

ストレスは、私たちが生きていく上で避けることができないものですが、ストレスに気づき、ストレスに対処することができれば問題ありません。また、必要に応じて多くの人の支援を受けて、適切に対応することできれば、人生を豊かに送ることができます。もし、ストレスに押しつぶされそうになったときには、専門家にいち早く相談して、大事に至らないようにすることが大切です。

なお、労働安全衛生法に基づくストレスチェック制度（平成 26 年 6 月 25 日公布、平成 27 年12月1日施行）の実施が労働者数50人以上の事業場では義務づけられています。ストレスチェックは医師、保健師など外部の専門家が行い、労働者に直接結果を通知するというもので、労働者の同意なく事業場へ提供することが禁止されています。働く人が安心して実施できると言えます。

事業者にとっては、次のメリットがあるとされます。

・深刻な状態になる前に認識することが難しかった労働者のメンタルに係る職場の問題をより早く把握できる可能性があること
・現状把握により職場改善の具体的な検討が容易になること
・検討した職場改善策を実行することにより、労働者のストレスが軽減され労働生産性の向上につながるなど事業運営に役立つこと

厚生労働省では、職場でのストレスを自分でチェックできるサイトを設けています。４つのステップによる簡単な質問から職場における働く人自身のストレスレベルを知ることができます。ぜひ皆さんも以下のサイトで試してみてください。

厚生労働省：「５分でできる職場のストレスセルフチェック」サイト

（これは厚生労働省「職業性ストレス簡易調査票フィードバックプログラム」に基づいて作成されたセルフチェックです。2015（平成 27）年12月より施行されている「労働安全衛生法に基づくストレスチェック制度」に関して、「５分でできる職場のストレスセルフチェック」を行っただけでは、法に基づくストレスチェックを実施したことにはなりません。）

資料：厚生労働省「こころの耳：働く人のメンタルヘルス・ポータルサイト」

表2-5　労働者の疲労蓄積度自己診断チェックリスト1

● 労働者の疲労蓄積度自己診断チェックリスト ●

記入年月日　　年　　月　　日

このチェックリストは、労働者の仕事による疲労蓄積を、自覚症状と勤務の状況から判定するものです。

1 最近1か月間の自覚症状について、各質問に対し最も当てはまる項目の□に✓を付けてください。

1. イライラする	□ ほとんどない (0)	□ 時々ある (1)	□ よくある (3)
2. 不安だ	□ ほとんどない (0)	□ 時々ある (1)	□ よくある (3)
3. 落ち着かない	□ ほとんどない (0)	□ 時々ある (1)	□ よくある (3)
4. ゆううつだ	□ ほとんどない (0)	□ 時々ある (1)	□ よくある (3)
5. よく眠れない	□ ほとんどない (0)	□ 時々ある (1)	□ よくある (3)
6. 体の調子が悪い	□ ほとんどない (0)	□ 時々ある (1)	□ よくある (3)
7. 物事に集中できない	□ ほとんどない (0)	□ 時々ある (1)	□ よくある (3)
8. することに間違いが多い	□ ほとんどない (0)	□ 時々ある (1)	□ よくある (3)
9. 仕事中、強い眠気に襲われる	□ ほとんどない (0)	□ 時々ある (1)	□ よくある (3)
10. やる気が出ない	□ ほとんどない (0)	□ 時々ある (1)	□ よくある (3)
11. へとへとだ（運動後を除く）	□ ほとんどない (0)	□ 時々ある (1)	□ よくある (3)
12. 朝、起きた時、ぐったりした疲れを感じる	□ ほとんどない (0)	□ 時々ある (1)	□ よくある (3)
13. 以前とくらべて、疲れやすい	□ ほとんどない (0)	□ 時々ある (1)	□ よくある (3)

自覚症状の評価　各々の答えの（　）内の数字を全て加算してください。　合計 _____ 点

Ⅰ	0～4点	Ⅱ	5～10点	Ⅲ	11～20点	Ⅳ	21点以上

2 最近1か月間の勤務の状況について、各質問に対し最も当てはまる項目の□に✓を付けてください。

1. 1か月の時間外労働	□ ない又は適当 (0)	□ 多い (1)	□ 非常に多い (3)
2. 不規則な勤務（予定の変更、突然の仕事）	□ 少ない (0)	□ 多い (1)	□ －
3. 出張に伴う負担（頻度・拘束時間・時差など）	□ ない又は小さい (0)	□ 大きい (1)	□ －
4. 深夜勤務に伴う負担（★1）	□ ない又は小さい (0)	□ 大きい (1)	□ 非常に大きい (3)
5. 休憩・仮眠の時間数及び施設	□ 適切である (0)	□ 不適切である (1)	□ －
6. 仕事についての精神的負担	□ 小さい (0)	□ 大きい (1)	□ 非常に大きい (3)
7. 仕事についての身体的負担（★2）	□ 小さい (0)	□ 大きい (1)	□ 非常に大きい (3)

★1：深夜勤務の頻度や時間数などから総合的に判断して下さい。深夜勤務は、深夜時間帯（午後10時―午前5時）の一部または全部を含む勤務を言います。
★2：肉体的作業や寒冷・暑熱作業などの身体的な面での負担

勤務の状況の評価　各々の答えの（　）内の数字を全て加算してください。　合計 _____ 点

A	0点	B	1～2点	C	3～5点	D	6点以上

出典：厚生労働省「労働者の疲労蓄積度チェック 本人用・家族用」

表2-6　労働者の疲労蓄積度自己診断チェックリスト1

総合判定

次の表を用い、自覚症状、勤務の状況の評価から、あなたの仕事による負担度の点数（0～7）を求めてください。

仕事による負担度点数表

		勤務の状況			
		A	B	C	D
自覚症状	Ⅰ	0	0	2	4
	Ⅱ	0	1	3	5
	Ⅲ	0	2	4	6
	Ⅳ	1	3	5	7

※糖尿病や高血圧症等の疾病がある方の場合は判定が正しく行われない可能性があります。

あなたの仕事による負担度の点数は：［　　］点（0～7）

判　定	点　数	仕事による負担度
	0～1	低いと考えられる
	2～3	やや高いと考えられる
	4～5	高いと考えられる
	6～7	非常に高いと考えられる

●疲労蓄積予防のための対策

あなたの仕事による負担度はいかがでしたか？本チェックリストでは、健康障害防止の視点から、これまでの医学研究の結果などに基づいて、仕事による負担度が判定できます。負担度の点数が２～７の人は、疲労が蓄積されている可能性があり、チェックリスト（表2-5）の❷に掲載されている“勤務の状況”の項目（点数が１または３である項目）の改善が必要です。個人の裁量で改善可能な項目については自分でそれらの項目の改善を行ってください。個人の裁量で改善不可能な項目については、上司や産業医等に相談して、勤務の状況を改善するように努力してください。なお、仕事以外のライフスタイルに原因があって自覚症状が多い場合も見受けられますので、睡眠や休養などを見直すことも大切なことです。疲労を蓄積させないためには、負担を減らし、一方で睡眠・休養をしっかり取る必要があります。労働時間の短縮は、仕事による負担を減らすと同時に、睡眠・休養を取りやすくするので、効果的な疲労蓄積の予防法のひとつと考えられています。あなたの時間外労働時間が月45時間を超えていれば、是非、労働時間の短縮を検討してください。

出典：厚生労働省「労働者の疲労蓄積度チェック本人用・家族用」

生活習慣病予防の心得

生活習慣病は、「食習慣、運動習慣、休養、喫煙、飲酒等の生活習慣が、その発症・進行に関与する疾患群」のことを指しており、例えば以下のような疾患が含まれるとされています。

食習慣：インスリン非依存糖尿病、肥満、高脂血症（家族性のものを除く）、高尿酸血症、循環器病（先天性のものを除く）、大腸がん（家族性のものを除く）、歯周病等

運動習慣：インスリン非依存糖尿病、肥満、高脂血症（家族性のものを除く）、高血圧症等

喫煙：肺扁平上皮がん、循環器病（先天性のものを除く）、慢性気管支炎、肺気腫、歯周病等

飲酒：アルコール性肝疾患等

厚生労働省が推奨する生活習慣病予防の心得は次のとおりです。

- **身体活動・運動**

普段から元気にからだを動かすことで、糖尿病、心臓病、脳卒中、がん、足腰の痛み、うつ、認知症などになるリスクを下げることができます。

例えば、今より10分多く、毎日からだを動かしてみませんか。

- **栄養・食生活**

バランスのとれた適切な量と質の食事を、１日３食規則正しく食べることが健康な身体の土台となります。生活習慣病を予防するためには、食生活を整えることが重要です。体重は健康と栄養状態の目安として重要です。太り過ぎはがん、循環器疾患、糖尿病などの生活習慣病の原因となりますが、一方でやせ過ぎも若い女性では骨量減少、低出生体重児出産のリスクがあり、高齢者では虚弱の原因となるなどの問題があります。自分の適正体重を把握し、維持するようにしましょう。

食事は、**表2-3**、**表2-4**で見たように主食・主菜・副菜を組み合わせて、適切な量の食事をバランス良く取りましょう。

- **飲酒**

過度な飲酒はさまざまな健康障害を引き起こすおそれがあります。

「寝酒」も大きな問題です。寝酒は寝つきを良くしますが、深い睡眠が得られず眠りの質が悪くなります。どうしても寝つきが悪いのであれば、寝酒よりも適切に睡眠薬を使う方がはるかに健康的です。かかりつけ医やメンタルクリニックにご相談ください。

- **たばこ**

長年たばこを吸い続けていても、禁煙するのに遅過ぎることはありません。たばこをやめれば24時間以内に心臓発作の危険性が減り、１年後には肺機能の改善がみられ、５年後以降は肺がんの危険性も低下し始めるなど確実に健康の改善につながります。

また既に病気を持っている方でも禁煙をすれば健康改善効果が期待できますので、病気の予防だけではなく一病息災のためにも大切です。

このほか、健康診断で定期的にふり返ること、上記に挙げた生活習慣病について知ることも予防の心得となるでしょう。

資料：厚生労働省WEBサイト「生活習慣病を知ろう！」スマート・ライフ・プロジェクト

本文の資料：
厚生労働省「チェーンソー取扱い作業指針」／厚生労働省労働基準局　都道府県労働局　労働基準監督署「振動障害の予防のために」／厚生労働省保険局「データヘルス・健康経営を推進するためのコラボヘルスガイドライン」2017/7／厚生労働省「休養・こころ心の健康」e-ヘルスネット　生活習慣病予防のための健康情報サイト／厚生労働省労働基準局安全衛生部労働衛生課「職場における熱中症予防対策マニュアル」2018/3／農林水産省WEBサイト「「食事バランスガイド」について」／厚生労働省「こころの耳：働く人のメンタルヘルス・ポータルサイト」／厚生労働省WEBサイト「生活習慣病を知ろう！」スマート・ライフ・プロジェクト

トピックス

森林経営管理制度、森林環境譲与税のスタート

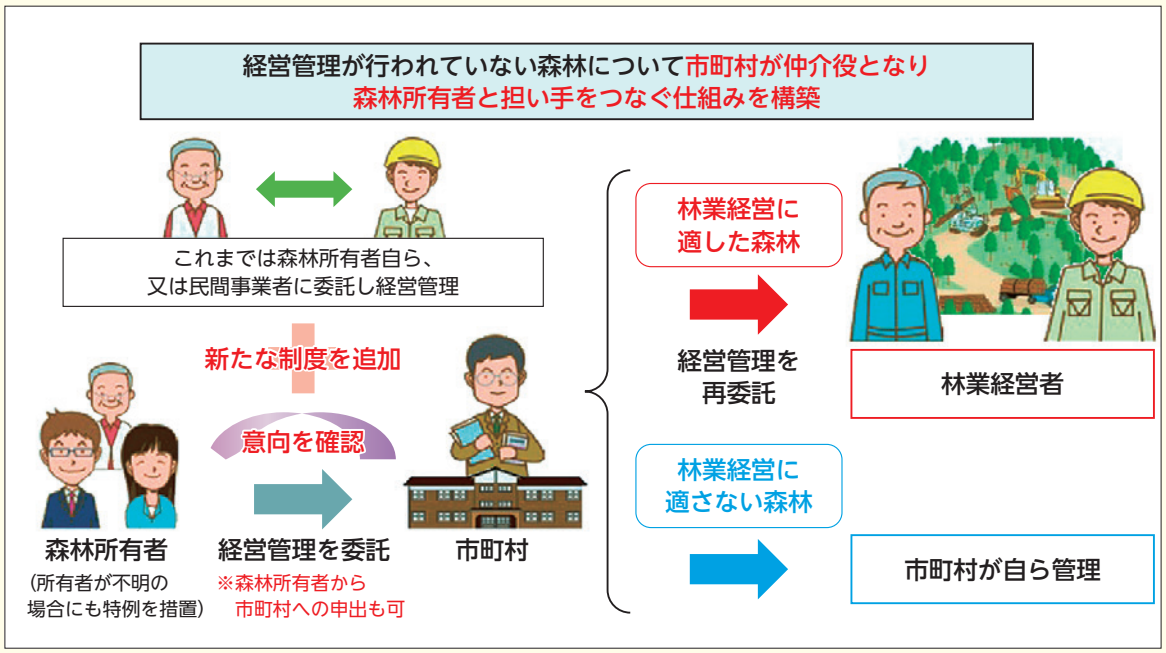
国内の森林は、戦後、高度経済成長期にかけて植栽された人工林が大きく育ち、木材として利用可能な時期を迎え、「伐って、使って、植える」という森林を循環的に利用していく新たな時代に突入しました。

このような中、林業の成長産業化の実現と森林資源の適正な管理の両立を図っていくことを目指し、2019(平成31)年４月１日に「森林経営管理法」が施行され、森林経営管理制度がスタートしました。

森林経営管理制度は、経営や管理が適切に行われていない森林（＊１）について、市町村が仲介役となり森林所有者と「林業経営者」をつなぐ仕組みを構築し、林業経営に適した森林の経営管理を林業経営者に集積・集約化するとともに、林業経営に適さない森林については、市町村が自ら経営管理を行っていくものです。

また、2019（平成31）年３月には、「森林環境税及び森林環境譲与税に関する法律」が成立し、森林整備等の新たな財源として、同年９月より全ての市町村と都道府県に対する森林環境譲与税の譲与が始まりました。さらに、近年、自然災害による甚大な被害が発生しており、災害防止等の観点からも森林整備の推進が喫緊の課題となっていること等を踏まえ、2020（令和２）年度から2024（令和６）年度の各年度における森林環境譲与税の譲与額を前倒しで増額することとなりました。森林経営管理制度と併せて、森林環境譲与税を活用することで、これまで手を入れることができなかった森林の整備等が進展することが期待されます。

＊１　国内の私有林人工林のうち、森林経営計画が策定されていないなど経営管理が担保されていることが確認できない森林は、全体の約２/３となっている。加えて、わが国の私有林では、所有者が不明な森林や、森林が所在している地域に居住していない不在村者が所有する森林の存在が課題となっており、このような森林では境界の明確化も進まず、森林の経営管理に支障を生じさせる事態も発生する等、これらの課題への対応が必要となっている。



参考：林野庁「令和元年度 森林・林業白書」

Ⅱ
現場管理（げんばかんり）

メンテナンス

No.03 刈払機（かりはらいき）のメンテナンス

No.04 チェーンソーのメンテナンス

No.05 道具（どうぐ）・資材（しざい）のメンテナンス

メンテナンス

No.03 刈払機のメンテナンス

講義のねらい

刈払機のメンテナンスに必須の知識と技術・技能を学び、確実なメンテナンスを実行できる能力を養う。

キーワード

刈刃、鋸刃、笹刈刃、チップソー、飛散防護カバー、緊急離脱装置、キックバック、刈刃の目立て、アサリ出し、混合燃料

安全に関する留意事項

- 刈払機を用いて作業を行う場合には自らの体を守るために、防振手袋、難聴を防ぐための耳栓(イヤマフ)〈使用に伴って、音が聞こえなくなる音域が生じるため、音が聞こえていない時の意思疎通の方法を事前に決めておくこと〉、保護眼鏡（バイザー)を着用すること
- 刈刃の目立ての不具合によって発生する振動が振動障害（職業病）を引き起こす可能性があること
- 刈刃の部所によって発生するキックバックの危険性



図3-1　刈払機のメンテナンスをしっかり行うようにしましょう

刈払機のメンテナンスの必要性

刈払機の構造と危険性

刈払機は、高速回転する刈刃で草などを刈り払う手持ち機械です。林業での刈り払い作業は、足場の悪い山中で歩きながら作業することになり、作業中に転倒したり、刈刃が跳ね返ったり(キックバック)、刈刃で跳ね飛ばした物が当たったりするなど、刈払機を使用した作業で多くの災害が発生しています。また、刈払機の構造上、刈刃がむき出しであり、回転する刈刃による切創では痛ましい死亡災害も発生しています。

刈払機のメンテナンスの必要性

カマを使った刈り払い作業と比較すると、刈払機の登場によって作業効率は大きく上がりました。しかし、誤った使用方法だけでなく整備不良による災害も発生しています。これは刈払機に限った話ではありませんが、労働安全、作業効率の両面から、点検整備を徹底して常に最良の状態で作業に臨むことが大切です。

また、刈払機の作業に振動はつきものです。その振動の大きさは、刈払機の整備状況に大きく関係するとされています。特に、各部のネジの緩み・脱落、刈刃の目立て不良などは、振動が大きくなる原因となります。振動障害防止の観点からも、しっかりメンテナンスを行うようにしましょう(**図3-1**)。

足場の悪い山の中、むき出しの刈刃を高速回転させながら刈り払い作業を行う場面を考えてみてください。もし、刈刃が欠けて自分に向かって飛んできたら…。突然に吊り金具がはずれたら…。

メンテナンスを徹底することで防止できる災害もあります。また、作業中に刈払機の調子が悪くなれば作業効率も落ちます。刈払機の構造、仕組み、そして各部のメンテナンス方法を、本章でしっかり身につけましょう。

刈払機の種類と構造

刈払機の種類と基本構造

近年ではバッテリー式の刈払機も登場していますが、一般的に林業では、エンジン式の刈払機を使用します。そのため、本テキストで示す刈払機はエンジン式のものとします。

さて、刈払機の種類はおおまかに次の３タイプに分けられます。

・肩掛式刈払機
・背負式刈払機
・ツーグリップ式刈払機

肩掛式刈払機（Uハンドル）

エンジン部と操作桿部が直結されていて、操作桿に装着されている吊金具を、肩に掛けるバンド・腰当て・腰バンドで構成する肩掛けバンドに吊して操作します。安全面から腰バンド付きであることが必要です。U字形のハンドルを手で握り、刈刃を左右に動かして操作します(**図3-2**)。

背負式刈払機

エンジン部を背中に背負い、操作桿に付いているグリップ、またはループ型のハンドルを手で握り、刈刃を左右に動かして操作します(**図3-3**)。

ツーグリップ式刈払機

エンジン部と操作桿、肩に掛けるバンド類は肩掛式刈払機と同様で、U字形のハンドルではなく、ループ式のハンドル(**図3-1**)を左手で握り操作するタイプと左手で直接操作桿を握って操作するタイプの２種類があります(**図3-4**)。

※３種類の刈払機を紹介しましたが、「緑の雇用」の研修生は、U字ハンドルの機種を使用します。

機種ごとの操作性と安全性

肩掛式刈払機（Uハンドル）

肩掛式刈払機（Uハンドル）は、右腰骨付近に接触させ、腰骨を中心に左右に、あるいは腰骨に付けた状態で上下させて作業するタイプです。腰骨の付近に半固定状態となるので、前後の移動距離が短いこと、上下動の時の差(あまり高く上げられない)が大きくないこと等々により、他の機種に比べ刈刃が作業者に接近しにくく、操作の上でリスクが低いといえます。ただし、そのことは自由度が他の機種より少ないということも意味します。

背負式刈払機

背負式刈払機は、動力部を背負い、操作パイプは伝達装置を間に入れて独立した動きが可能になっています。作業する時に操作パイプの自由度が大きい(幅が広い)ということは、刈刃の移動範囲(可能範囲)が広いということです。一方で、手に保持しない時の操作パイプはフレキシブルシャフトの自由度が大きい

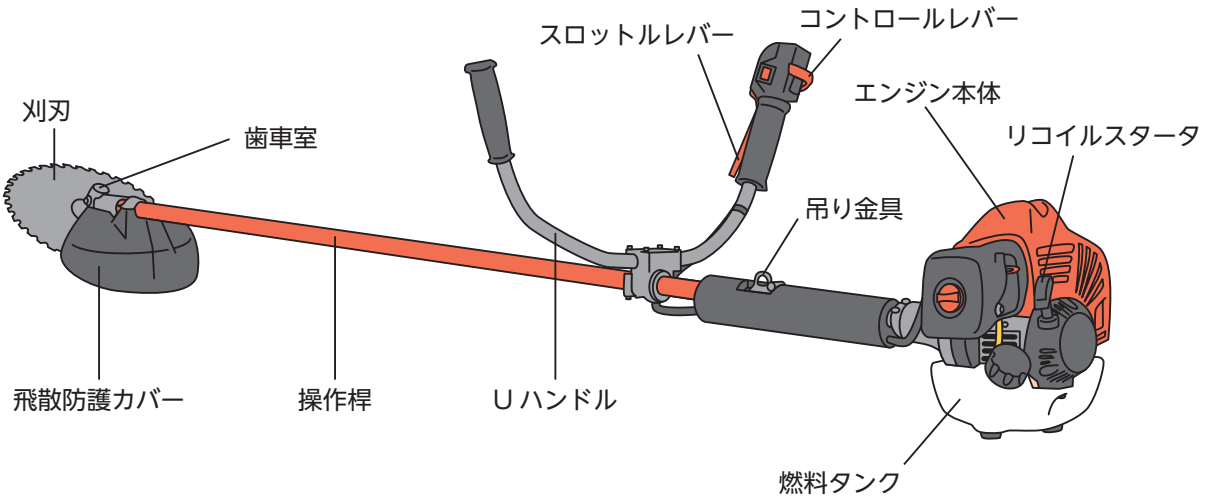


図3-2　肩掛式刈払機（Uハンドル）

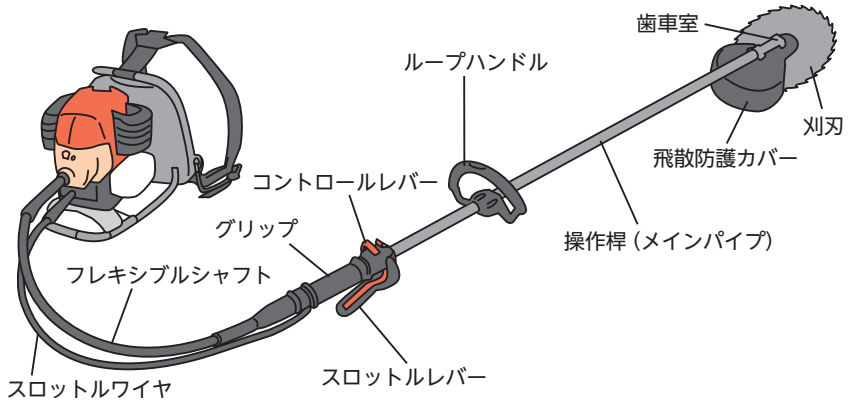


図3-3　背負式刈払機

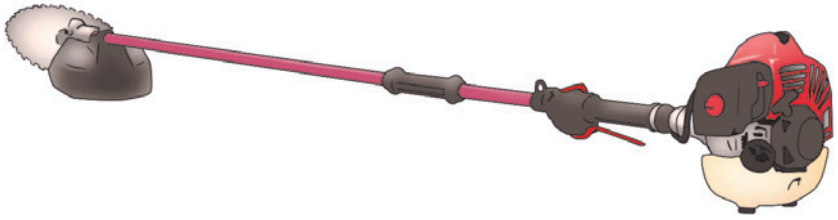


図3-4　ツーグリップ式刈払機

表3-1　刈払機の操作性と安全性のイメージ

刈払機のタイプ	操作性	安全性
肩掛式刈払機(Uハンドル)	○	◎
背負式刈払機	◎	○
ツーグリップ式刈払機	◎	△

ため、その移動距離は非常に大きく、作業中に滑って操作パイプから手を離した時や、足を滑らせて足が前方へ飛び出した時は大変危険です。

ツーグリップ式刈払機

エンジン・操作パイプが一体型であるため、いたってシンプルな構造です。操作フォーム・作業条件等は背負式刈払機と同等と見ることができます。しかし、使用リスクという点では、背負式と違って体から離れやすいため、はるかに大きくなります。下刈り用のカマの代用的感覚でショルダーベルトも付けずに作業をして、事故を起こす例も後を絶ちません。

エンジン

刈払機は手や体で支えながら作業するため、小型軽量でも高い出力が得られ、姿勢の変化にも影響されない、空冷２サイクルエンジンが主に使われています。２サイクルエンジンは、ピストンが１往復する間、すなわちクランクシャフトが１回転する間に吸気、圧縮、膨張、排気(掃気)の作動を行い、これを繰り返すことによって動力が発生します。最近はこのような作業でも使用できる空冷４サイクルエンジンも開発されています。

動力伝達部

エンジンの力を刈刃に伝えるための伝動部分で、遠心クラッチ、操作桿、伝動軸、歯車室で構成されています。エンジンから取り出された動力は、遠心クラッチを介して操作桿の中の伝動軸を通り、歯車室に伝えられます。操作桿には肩掛式用と背負式用の操作桿があります。背負式刈払機の操作桿は自由に上下に動かしたり、手元に寄せることができるように、フレキシブルシャフトは細長くなっており自由に曲げることができます。

刈刃

刈刃にはさまざまな種類があります。必要とする刈刃をより入手しやすく、かつ良質の刈刃供給によって作業場の安全を高めることをねらいとして、刈刃には日本産業規格の「刈払機用回転刈刃」(JISB9212)が制定されています(　1978　年制定)。制定にあたり、刈刃の形状、寸法についてアンケート調査も実施され、広く普及しているものを基礎にして決められましたが、外径については、大小の両端を切り、

実質的に差のないものを統一して、200㎜、 230 ㎜、 255 ㎜としています。

林業での刈り払い作業（下刈り）では、丸ノコ刃、チップソー、笹刈刃（笹刃）等が使われます（切込刃は下刈り作業には使わない）。刈払う対象への適性や切れ味の持続性、目立てのしやすさ等にそれぞれ特色があります。

操作部（コントロールレバー）

肩掛式刈払機、背負式刈払機ともに、ハンドルのグリップとスロットルレバーを一緒に握って操作します。その際にコントロールレバーを高速側に、ゆっくりと移動させ、カッターの回転が適切になるように設定します。スロットルレバーから手を離すと、アイドリング（低速運転）になります。もう一度スロットルレバーを握れば、また設定した回転に上がります。

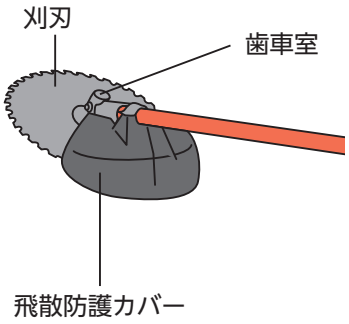


図3-5　作業を行う際は、所定の位置に必ず装着します。

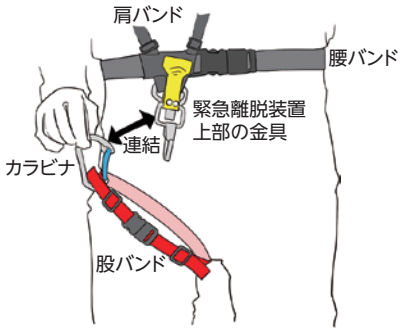


図3-6　緊急離脱装置と股バンド

刈払機の安全装置の点検

刈払機の安全装置

刈払機には、刈刃によるキックバックや飛散物など機械特有の危険があります。これらを理解し、正しく使用しましょう。特に初めて使用する場合は、取扱説明書をよく読み、使用方法や危険性を十分理解してから、使用しましょう。

飛散防護装置（飛散防護カバー）

飛散物によるケガの危険を低減するための装置です（**図3-5**）。使用する刈払機の取扱説明書に沿って正しい位置に装着します。飛散防護装置が装着されていない場合は、絶対に作業を行わないでください。

なお、飛散防護装置を装着していても、作業者側への飛散がなくなるわけではありません。飛散物を発生させる（跳ね飛ばす）刈刃が身体の前方にあるためで、被災部位の特徴は目を中心とした顔面と膝から下が多いことです。飛散防護装置で膝から下の被災は防げますが、顔面被災事例ではゴーグルなどの防護具で顔面を保護していれば被災を免れたという報告があります。

緊急離脱装置

使用前に、必要に応じ作業者が緊急時に機体を切り離すこと（離脱）ができる構造です（**図3-6**）。肩掛式刈払機、背負式刈払機等の型式によって構造の違いがありますが、ワンタッチの操作で刈払機本体を体から緊急離脱させられる機構です。使用の際には装置が機能するかを確認するとともに、使用方法については習熟し、慌てずに操作できるようにしておく必要があります。

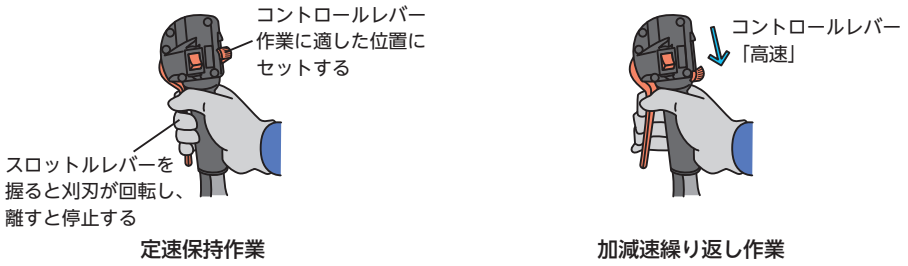


図3-7　トリガー式スロットルの機構例

図はコントロールレバー（固定レバー）でアクセル開度を決め、トリガーレバーを握ると決められた開度まで刈刃の回転数が上がり、離すとアイドルに戻る仕組み（コントロールレバーのない機種もあります）。

腰バンド、股バンド

刈払機の災害発生の原因となる「転倒」「キックバック」による災害事例では、斜面で足を滑らせ転倒したときに、またキックバックしたときに、刈払機がずれ上がり、その結果、刈刃が足に当たり災害が発生しています。身体と刈払機を固定することできる「腰バンド付き肩掛けバンド」を装着しても、ずれ上がりまでは防ぐことができません。ずれ上がり防止のための「股バンド」（**図3-6**）を併用することで、災害のリスクを軽減することができます。

停止スイッチの確認

緊急時には、直ちにストップスイッチでエンジンを停止します。停止しない場合には販売店に点検と修理を依頼します。

トリガー式スロットル

近年販売されている刈払機は、トリガー式スロットル装置を備えています（**図3-7**）。スロットルレバーを握ると刈刃が回転し、転倒などによってスロットルレバーを離すとすぐにエンジン回転数が落ちて遠心クラッチが切れ、刈刃の回転が落ちる仕組みです。

近年までは、この安全装置のない固定式のスロットルが多く用いられていましたが、メーカーの自主的な取り組みとして、2011（平成23）年9月末日をもって生産が中止されました。

資料：社団法人日本農業機械工業会刈払機部会「刈払機のスロットルレバー装置に係わる合意内容」2010/4/30

刈払機の点検(清掃)・整備

刈払機は、定期的に点検・整備し、常に良好な状態で使用することが安全・効率の両面で大切ですし、そのことが機械を長持ちさせることにもつながります。

また、ハーネスの機械吊り下げ部分の樹脂の損傷により、作業中に機械が脱落し、足指を切創するという事故が実際に起こったりもしているので、刈払機の点検・整備は、製品付属の取扱説明書に従うとともに、毎日・毎週・毎月の３段階で行うことが大切です。

必要な道具類

刈払機の点検・整備には、刈払機各部の脱着や締め付けに必要なソケットレンチ、六角レンチ、ドライバーといった工具のほか、歯車室(ギヤケース)等を潤滑するグリスやエアクリーナー等の汚れを落とすブラシなどを使用します。

点検・整備の目安

点検・整備をするときは、エンジンを停止し、エンジンが冷えてから行います。

刈払機を安全に使用するためには、定期的な点検・整備が必要です。目安については**表3-2**、**表3-3**で紹介します。点検・整備には専門的な知識が必要です。取扱説明書を確認し、自分で点検・整備や故障対策ができない場合は、売店等に相談します。

表3-2　作業前後点検

作業前後に次の点検を行ってください。

点　検　項　目		処　　置
1　刈刃	・取り付けボルト緩み ・割れ、欠け、チップ飛び、曲がり ・刃先磨耗	・締め付け ・交換 ・研ぎ直しまたは交換
2　飛散防護カバー	・取り付け部緩み ・破損	・締め付け ・交換
3　ハンドル	・取り付け部緩み ・曲がり、破損	・締め付け ・交換
4　グリップ	・オイル付着	・ふき取り
5　スロットルレバー	・動きが悪い	・修理または交換
6　スロットルワイヤ	・遊び過大／過小 ・動きが悪い	・修正 ・修理または交換
7　肩掛バンド	・フックの変形、損傷 ・バンドのほつれ	・修理または交換 ・修理または交換
8　エンジン取り付け部	・緩み	・締め付け
9　燃料タンク	・取り付け部緩み ・燃料パイプ損傷 ・キャップパッキン損傷	・締め付け ・交換 ・交換
10　ギヤケース	・刈刃取り付けシャフトのガタ	・修理または交換
11　マフラ	・取り付け部緩み ・排気ガス出口の詰まり	・締め付け ・マイナスドライバなどで詰まりを取り除く
12　プロテクタ	・プロテクタの変形、変色	・修理または交換
13　防振ゴム	・磨耗、亀裂、変形、ガタツキ	・交換

参考：ゼノア刈払機取扱説明書

表3-3　定期点検

下記の使用時間毎に点検を行ってください。

点検整備項目		使用時間			備考
		25時間	50時間	100時間	
エンジン	エアクリーナエレメントの清掃	○			
	燃料フィルタの点検清掃	○			
	スパークプラグの点検清掃、調整	○			スキマ0.6～0.7㎜
	冷却空気取入口、シリンダフィンの点検清掃	○			
	シリンダ取付ボルトの増締め			○	
	エンジン各部の増締め			○	
	マフラカーボン落とし			○	
	クラッチドラム汚れ除去			○	
本体	ギヤケースグリース除去	○			
	ドライシャフト		○		

参考：ゼノア刈払機取扱説明書

刈刃の規格と種類

刈刃の規格

刈払機の刈刃は、日本産業規格の「刈払機用回転刈刃」(JIS B 9212)で規定されています。

この規格では、刈刃の種類に加え、外径(200㎜、 230 ㎜、 255 ㎜)、厚さ(1.25㎜、1.4㎜、1.6㎜、1.8㎜、チップソーは1.25㎜、1.45㎜、1.65㎜)、中央の穴径 (25.4 ㎜) といった寸法や、刃数、各部の名称、品質等について定められています。

刈刃の種類と構造

刈払機の刈刃にはいくつかの種類がありますが、林業では丸ノコ刃、笹刈刃、チップソーがよく使われ、農業の草刈りなどで使用されることの多い切込刃は使用しません(**図3-8**)。

丸ノコ刃は、手ノコの刃を円周上に並べたようなもので、かん木などの多い山での刈り払い作業に適しています(**写真3-1**)。

笹刈刃は、ササ類を効率良く刈り払うのに適した刃の形状となっていますが、ササ類と同程度の太さのかん木、カヤ類まで幅広く使用できます(**写真3-2**)。

チップソーは、丸ノコ刃の刃先に超硬チップを埋め込んだものです (**写真3-3**)。刃先が硬いため切れ味が長持ちしますが、普通のヤスリでは目立てができない、チップが飛んでなくなることがある、というデメリットもあります。

また、軽くする目的で刈刃に穴があいているタイプがあり、この穴にかん木などが入って小片が飛び散ることがあるので、使用時には留意してください。

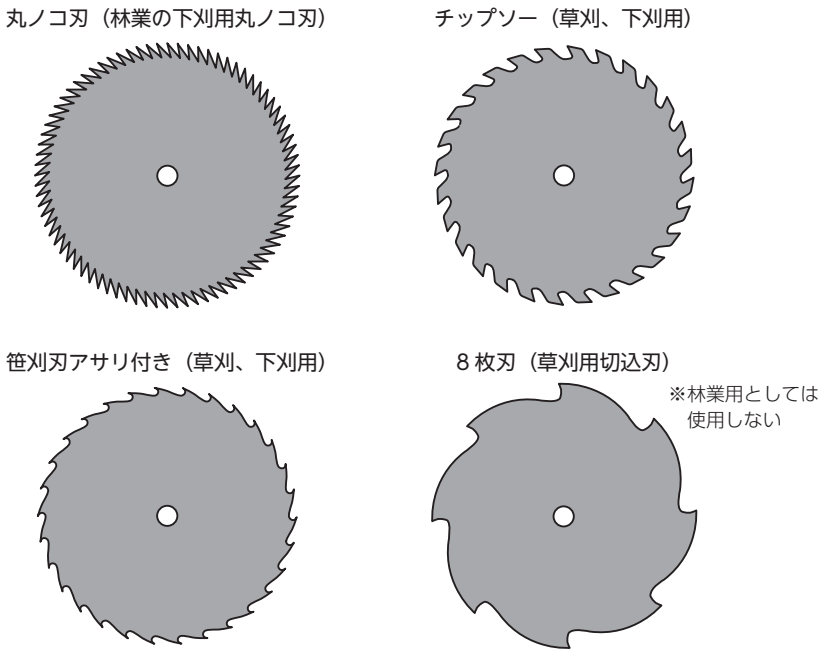


図3-8　刈刃の種類



写真3-1　丸ノコ刃



写真3-2　笹刈刃



写真3-3　チップソー

刈刃の目立て

刈払機の性能を発揮するのは刃物の切れ味であり、振動障害はもとより、安全に、作業能率を確保するためには、まず何よりも正しい目立てが肝心です。

目立て作業は常に早めに行うことが刃のためにもよく、作業も楽で、かつ能率も上がります。刃の摩耗が大きすぎることは無理に使用した結果であり、燃料と労力の無駄遣いであるばかりでなく、刈払機の損傷原因となります。切れ味が悪くなった刃は、速やかに交換するか目立てを行います。

目立てに必要な道具

・ヤスリ(丸ノコ刃)
・ダイヤモンドホイール(グラインダーに装着)、またはダイヤモンド微粒子をコーティングしたヤスリ(チップソー)
・ヤスリ(笹刃用)
・研磨台
など

刈刃の目立ての手順

ここでは、さまざまな刈刃のうち、笹刈刃の目立て方法を紹介します。かん木を切る現場を意識した目立て方法の一例です。

笹刈刃の目立ての仕上がりイメージは**写真3-4**～**写真3-6**、**図3-9**、**図3-10**のとおりです。

①真円を出す

市販の研磨台(**写真3-7**)にダイヤモンドホイールをつけて、定期的にこれで逃げ面を整えて真円を出します(**写真3-8**)。手研ぎではどうしても形が崩れてしまい、振動が発生してしまいます。

②丸ヤスリですくい面を目立て

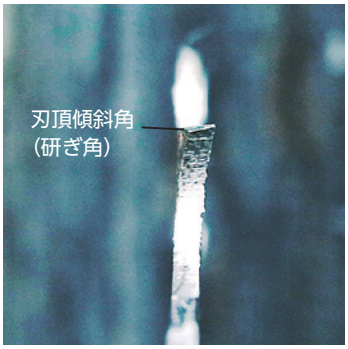
逃げ角を取って逃げ面を整えたら、丸ヤスリ（7～8㎜径）で、すくい面を目立てします。すくい面を目立てする時は**写真3-8**のように笹刈刃を立てて、まさにチェーンソーの目立てをするようにヤスリを動かします(**写真3-9**)。

③アサリ分けを行う

アサリ分け(アサリを付ける)は「アサリ割り器」で行います(**図3-11**)。刃先を少し曲げる程度です。

④刃頂傾斜角を擦る

最後に刃頂傾斜角を平ヤスリで軽く擦ります(**写真3-10**)。先端部を角度は5度から10度くらい付けて軽く擦ります。



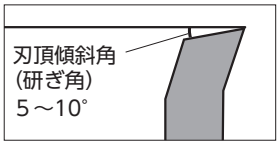
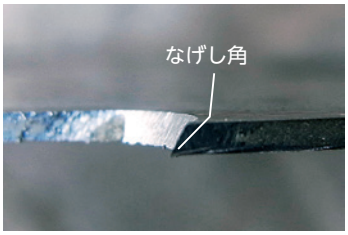


図3-9

写真3-4　刃頂傾斜角

刃頂傾斜角は5～10度とります。チェーンソーでいうと上刃と横刃の接点（カッティングポイント）を尖らせるようなイメージです。これは平ヤスリで軽く行います。



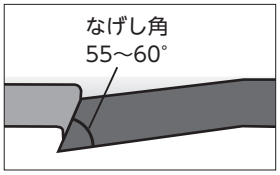


図3-10

写真3-5　なげし角

なげし角は55～60度。チェーンソーでいうと上刃目立て角のイメージです。

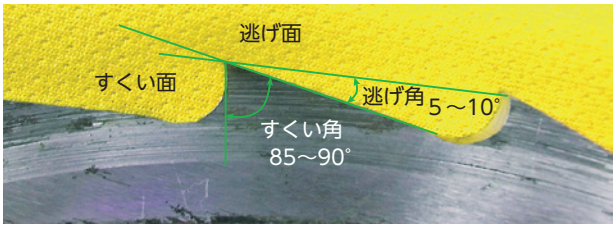


写真3-6　すくい角

すくい角は85～90度になるように、逃げ角は5～10度です。すくい角はソーチェーンの横刃目立て角のイメージです。すくい角は丸ヤスリで、逃げ角は平ヤスリ（もしくはグラインダー）で作ります。



写真3-7　研磨台

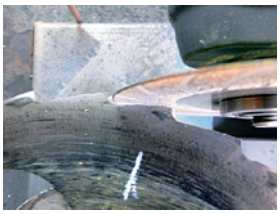


写真3-8　真円を出す

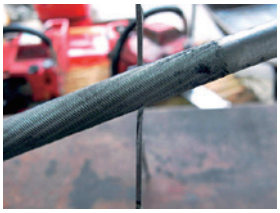


写真3-9　丸ヤスリですくい面を目立て



写真3-10　刃頂傾斜角を擦る

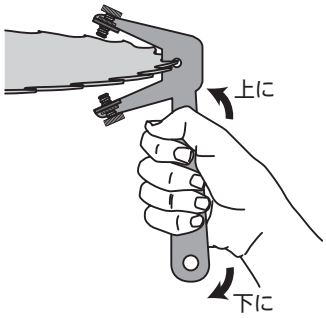


図3-11　てこの原理で歯先を曲げる「アサリ割り器」の例

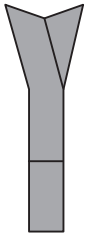


図3-12　アサリは刃先を少し曲げる程度

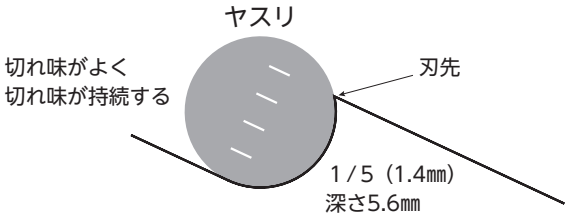


図3-13　刈刃と丸ヤスリの関係

丸ヤスリで、径の1/5が刃の外側に出る程度で目立てするのがベスト。

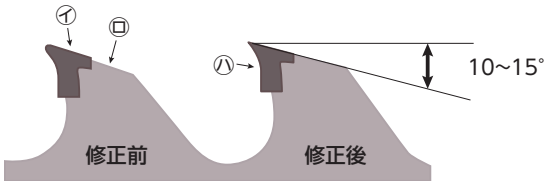


図3-14　チップソーの目立て

目立てはイからロ、刃の背にかけて約10~15度の角度に軽く研磨して仕上げてください。なお、スクイ面（図ハ）は磨耗程度が少ないので、現状に合わせて研磨します。

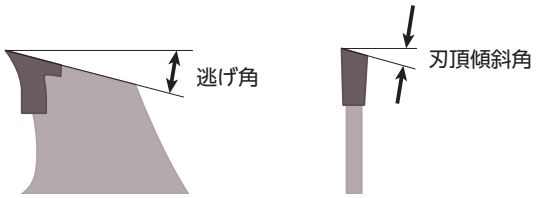


図3-15　チップソーの目立て角度の例

逃げ角は10～15度。メーカーの取扱説明書を参考にします。

現場での目立ての仕方

現場では切れ味が悪くなった時はもちろん、悪くなる前にも目立てをします。常に切れ味をよくするためです。休憩時に確認し、刃先が甘くなっているようであれば、丸ヤスリですくい面を擦り直します。

特に刃に問題がなければ、平ヤスリで上目を再度押さえ直します。平ヤスリは傾斜角をとって刃頂へ向かって動かします。あくまでも軽く刃先を整えるだけです。

混合燃料

混合燃料とは－その作り方

一般的な刈払機に搭載されるエンジンは２サイクルエンジンであり、燃料には混合燃料を使用します。
混合燃料とは、ガソリンにエンジンオイル（潤滑油）を混ぜたものです。この混合燃料を自分で作る際は、以下の点に留意しましょう。

混合燃料

ガソリンと混合するオイルには、ガソリンとの混合割合が25：１や50：１というように刈払機のメーカーが指定しています。正しく計量して混合します。
例えば10ℓの携行缶にオイルを200cc入れてから、上からガソリンを注ぐだけで、混ぜない人がいます。上から勢いよく注ぐので混ざっていると勘違いするようですが、必ず混ぜないといけません。上下をひっくり返して２、３回振って混ぜ合わせます。
混合燃料は劣化していきます。長期間使わないときは、機械の不調の原因となるので必ず燃料タンクを空にしてください。

混合燃料の取り扱い

ガソリンは消防法上で危険物と定められており、混合燃料もそれに準じた取り扱いが必要となります。
特に、携行時はガソリン用の携行缶を用い、飲料用ペットボトルや灯油用ポリ容器などに入れて携行してはいけません。
ガソリン携行缶にはさまざまな種類があり、腰回りに携行できる小容量缶も市販されていますので、用途によって使い分けるようにしましょう。
これら混合燃料についての注意事項は、同じく２サイクルエンジンを搭載するチェーンソーでも同様に考えてください。

目立てと振動

白蝋病とはいかないまでも、明らかな振動障害と呼べる症状は、残念ながらこの業界では一般的に見られるものです。刈払機を何週間も使用した際に、ある日何の前兆もなく携帯電話も持てなくなったという報告もあります。
目立てを繰り返すうちに刃のバランスが崩れていき振動が生じることがあります。もちろん、仕事中に強い衝撃を与えて刃が変形し、振動が起こることもあります。
定期的に今回紹介したような治具を使ってバランスを整えるようにしたいものです。そうすれば、刃が小さくなって能率が落ちるところまで使用することができます。

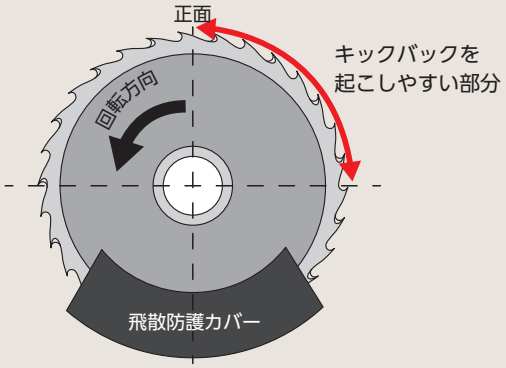
キックバックの防止

キックバックとはその言葉の示すとおり、鋸断対象物に回転する刃物が当たった時、跳ね返される現象のことです。

刈払機の刈刃は円盤状なのでキックバックは刃の全周のどこでも起こります。右方向へ跳ね返るキックバックだけではなく、刈刃（操作桿）自らの方向に向かってくることがあります。特に刈刃のキックバックが起こりやすい部分（図参照）に注意して作業を進めます。



刈払機が右方向に跳ね返るキックバック



キックバックを起こしやすい部分

本文の資料：
石垣正喜「刈払機安全作業ガイド　基本と実践」全国林業改良普及協会／津村鋼業株式会社WEBサイト／全国林業改良普及協会「林業現場人 道具と技 Vol.3　刈払機の徹底活用術」

メンテナンス

No.04 チェーンソーのメンテナンス

講義のねらい

チェーンソーのメンテナンスに必須の知識、技術・技能を学び、確実なメンテナンスを実行できる能力を養う。

キーワード

振動障害、キックバック、定期点検、ガイドバー、目立て、ヤスリ、ソーチェーン、カッター、デプスゲージ、フック型、バックスロープ型、２サイクルエンジン、混合燃料、チェーンオイル

安全に関する留意事項

- ソーチェーンの目立ての不具合によって発生する振動が振動障害（職業病）を引き起こす可能性があること
- ソーチェーンの目立ての状況によって発生するキックバックの危険性
- チェーンソーを用いて作業を行う場合には自らの体を守るために、チェーンソー作業用防護衣、防振手袋、難聴を防ぐための耳栓（イヤマフ）〈使用に伴って、音が聴こえなくなる音域が生じるため、音が聞こえていないときの意思疎通の方法を事前に決めておくこと〉、保護眼鏡（バイザー）を着用すること



図4-1　良い目立てのフォームは、前後に開いた両足をほぼ同一線上にし、ヤスリを持つ手は脇を締めて、肘、手、ヤスリが一直線に水平に送り出せる体勢です。

チェーンソーのメンテナンスの必要性

チェーンソーの構造と危険性

チェーンソーは振動工具です。始動しただけでエンジンの回転に伴う振動が発生し、それを手で支えて使用します。さらに木の切削作業をすれば振動はより大きくなり、振動障害(職業病)を引き起こす可能性が増します。

振動の大きさは、チェーンソーの整備状況によって大きな差が出ます。例えば、ネジ1つの緩みや脱落で、異常な振動を発生させ、さらには労働災害にもつながります。そのため、点検・整備は大変重要で、毎日、毎週、毎月の3段階で所定の点検項目を設定して行うようにします。

整備項目の中で特に重要なのは、ソーチェーンを最良の状態に保つことです。

チェーンソーはエンジン出力で作動するので、目立てが不十分でも木を切削することができます。そのため、目立てなどのメンテナンスを怠る事例も見受けられますが、目立て次第で振動に大きな差が生じます。振動障害予防のためにも目立ては欠かせません。まずは、安全意識を持って目立ての正しい技術を学び、目立てを習慣として身につけましょう(**図4-1**)。また、予備のソーチェーンを携行して、破損などがあったときは交換することも心掛けます。

整備不良による災害事例

チェーンソーの整備不良は大きな事故の要因となります。チェーンソーの目立て不良が、死亡災害につながった事例もあります。以下の事故事例では、チェーンソーの目立てを適切に行うことで事故の要因の１つを排除できたと思われます。また、常に安全意識を持って道具の整備をすることの重要性を示しています。

〈事故の発生状況〉

被災者は、ヒノキの立木（胸高直径20㎝、高さ 14 m）の伐採において、追い口を切っていたところ、チェーンソーのガイドバーが木に挟まって動かなくなった。そのため、この木を押し倒そうと追い口側から肩を当てて、力いっぱいに押したところ、力余って前につんのめり転倒し、立木前方にあった岩に激突して死亡した。

〈原因や対策について〉

伐採していた立木は、枝付きが偏った偏心木であったことや当日の風の影響を受けて、伐採途中でチェーンソーが木に挟まりやすい状況にあった。また、ソーチェーンの目立てが不良のためにカッターの切れ味が良くなかった。

資料：厚生労働省WEBサイト「職場のあんぜんサイト」労働災害事例

チェーンソーの構造

チェーンソーの基本構造

チェーンソーは、エンジン部分とソーチェーン、ガイドバーおよびドライブスプロケットで構成されています。伐木等ではそれらが一体となって機能します。また同時に常にメンテナンスを行ってその機能を維持する必要があります。

安全装置としてキックバックに伴う前ガードおよびチェーンレバー、チェーンがはずれたり、切れたときに作業者を保護するチェーンキャッチャー、スロットルの誤作動を防止するスロットルロックアウトなどがあり、防振機構、防振対策もなされています。

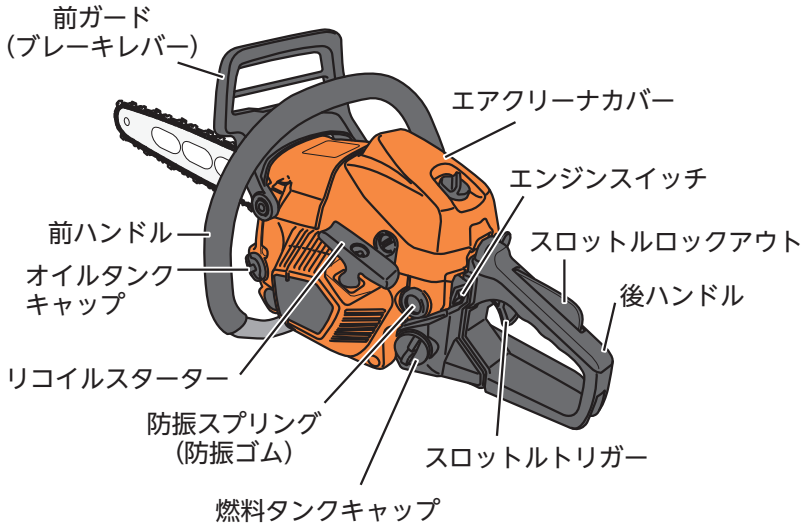
チェーンソーの主要な各部は、**図4-2**を参照してください。また、自身が使用するチェーンソーの取扱説明書を読んで、使用することが基本です。

チェーンソーの選定

チェーンソー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㎝以上の立木の伐倒等やむを得ない場合に限って使用します。また、ガイドバーの長さは、伐倒のために必要な限度を超えないものとします。

チェーンソーの動力

林業の現場で使用するチェーンソーの動力は、主にエンジン式ですが、近年、充電式(バッテリー式)のチェーンソーも作業によっては使用されています。



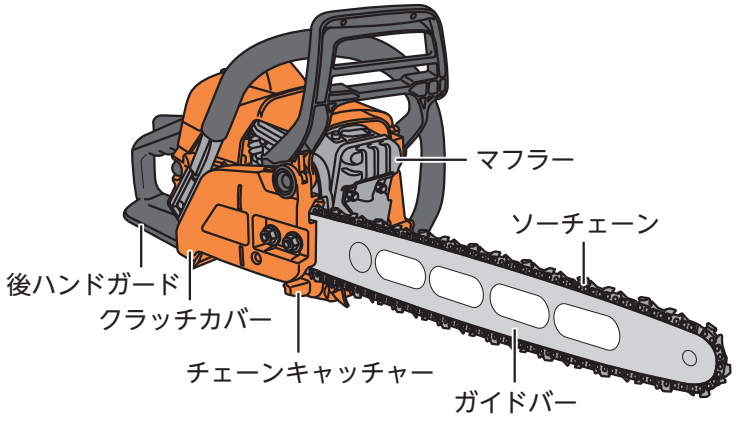


図4-2　エンジンチェーンソー（リアハンドル型）の構造と各部名称

資料：ゼノア　GZ3950EZ　取扱説明書

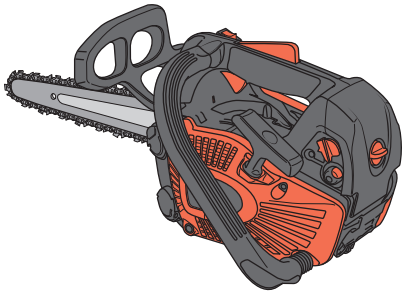


図4-3　トップハンドル型のチェーンソー

資料：ゼノア　GZ2800T　製品情報

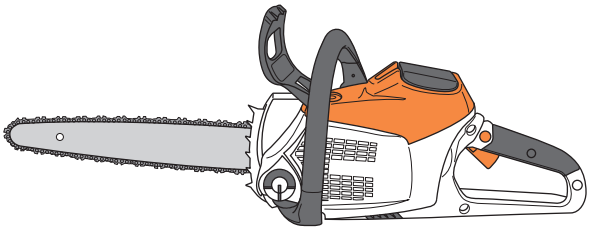


図4-4　バッテリーチェーンソー

資料：スチール　MSA 200 C-B　製品情報

チェーンソーの点検(清掃)・整備

点検および手入れ

各機種の取扱説明書の注意事項を守り、次に定める点検・手入れを必ず実行します。

①毎日の点検・手入れ

毎日の点検・手入れは、主に外部について次のことを行い、異常がある場合には、適切に処置します。

清掃

・外部の汚れ
・エアクリーナー
・キャブレターの周囲
・ファンカバーの周囲
・ガイドバー溝および給油口
・スプロケットドラムの周囲
・ソーチェーン

確認

・ネジ類のゆるみおよび脱落がないこと
・破損部品がないこと
・安全装置が正常に取り付けられ、かつ、正しく作動すること
・チェーンオイルが正常に出ること

②毎週の点検・手入れ

毎週の点検・手入れは、作業現場で簡単に点検・手入れができる内部について、次のことを行い、異常がある場合には、適切に処置をします。

清掃

・シリンダーの冷却フィン：油カス、木屑などをきれいに落とすこと
・燃料フィルター：ガソリンで洗い、水分を含んでいる場合は、十分乾かすこと
・オイルフィルター：ガソリンで洗い、木屑、ゴミなどをきれいに落とすこと

確認

・バーの変形摩耗がないこと
・チェーンブレーキについて、ブレーキバンドとドラムの間隙が正しく調整されていること
・防振ゴムの亀裂、または接着面のはく離の有無

③毎月の点検・手入れ

毎月の点検・手入れは、機体内部の重要な箇所について、次のことを指定された場所で行うこと

清掃

・マフラー：カーボンを落とすこと
・燃料タンクおよびオイルタンクの内部：燃料を用いて洗うこと

・スターター
・冷却ファンのファンケース
・スプロケットドラムの内部
・電気系統：スパークプラグのカーボンを落とし、配線などの汚れをとること

確認

・スプロケット・ベアリングにグリスまたはオイルが塗られていること・スターターのスプリングおよびベアリング部にグリスが薄く塗られていること・クラッチシューが摩耗していないことおよびクラッチスプリングが損傷していないこと
・電気系統の配線に異常がないこと

④その他の点検・手入れ

定期に行う点検・手入れ以外にも必要に応じて次の点検・手入れを行うこと。

カーボンの清掃

マフラーをはずして、シリンダーの排気孔付近に多量のカーボンが付着している場合には、まずピストンを上死点まで上げ、排気孔をふさぎ、シリンダー内にカーボンが入らないよう十分注意して、竹べら等でかき落とすこと。

燃料系統

キャブレーター内部の清掃を行う場合は、主任等の指示を受けること

ブレーカー

ポイントの間隙が正しく調節され、その表面が焼損をしていないこと

ソーチェーン

ソーチェーンの構造

ソーチェーンは、カッターとドライブリンクとが、タイストラップを使ってリベットでつながれた構造になっています(図4-5)。

カッター

木を切る役目をしており左右対称型で同じ間隔に取り付けられています。リベット付きと付いていないものとがあり、切り屑(ノコ屑)を取り除く役目もしています(図4-6)。

ドライブリンク

ソーチェーンの足の役目を果たすもので、スプロケットとかみ合って回り、ガイドバーの溝の中を走りソーチェーンをぐらつかせない役目をしています。また、エンジンの回転力をソーチェーンに伝えつつガイドバーの溝に落ちこんだ切り屑をその足の部分で排出する役目を担っています。ソーチェーンの安全性を高めるために山型(ガード)の付いたものもあります。

タイストラップ(サイドリンク)

カッターとドライブリンクをつなぐ部分でこれもリベット付きと付いていないものとがあります。

リベット

以上に述べた各部分をつなぎ合わせるのがリベットの役目ですが、これは単につなぎ合わせるだけでなく、ソーチェーンがスムーズに回るように曲折しながらベアリングの役目をも果たしています。

ソーチェーンの種類

ソーチェーンはカッターの横刃の形の違いによってほぼ3種類に分けられます(図では4種類を紹介)。その違いと特徴を簡単に記しておきます。

チッパー型(図4-7)

チェーンソーが使用され始めた初期の頃、ほとんどのものに使用されていたカッターです。正面から見ると、丸いパイプの上面を平らに、側面をそのままに、すなわち、横刃が丸くなった形をしています。したがって丸ヤスリで目立てをしやすい特徴を持っています。しかし、どのように目立てをしてもいまいち切れ味に難点があります。これは刃の形状からカッター最先端が丸みを帯び、切断していくコーナー部分の切断長が長くなり、抵抗が大きく食い込みが悪いためです。

セミチゼルタイプ(マイクロチゼルとほとんど同一)(図4-8、図4-9)

目立てをしやすく(スタンダード)、切れ味はチゼルタイプほどではないが、チッパー型より優れた形状としてスタンダードとチゼルタイプを掛け合わせたような形のカッター、セミチゼルというタイプが作ら

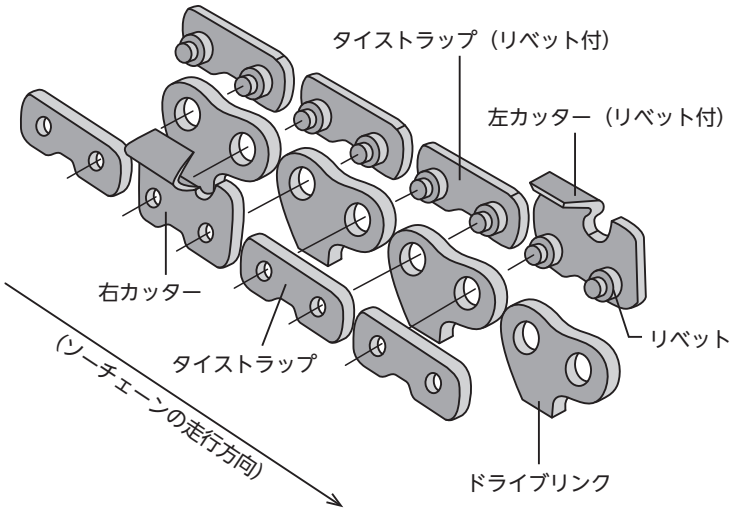
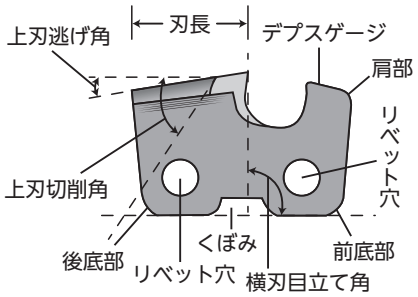


図4-5　ソーチェーンの構造と名称



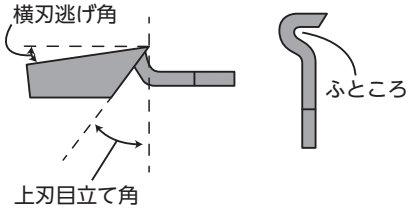


図4-6　カッター各部の名称

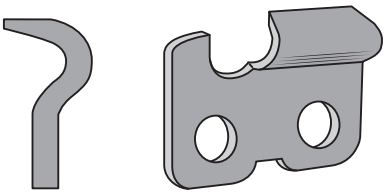


図4-7　チッパー型

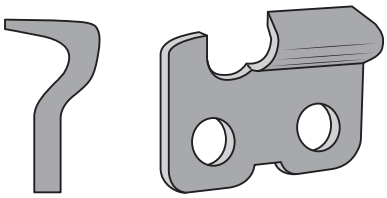


図4-8　セミチゼル型

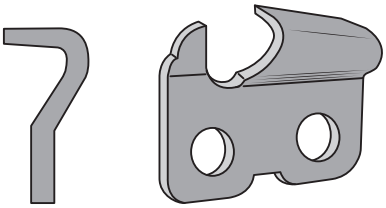


図4-9　マイクロチゼル型

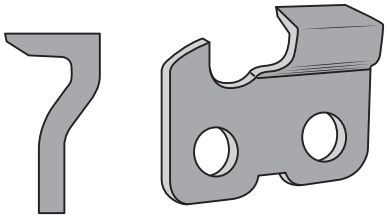


図4-10　チゼル型

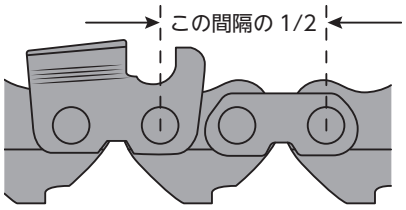


図4-11　ピッチ

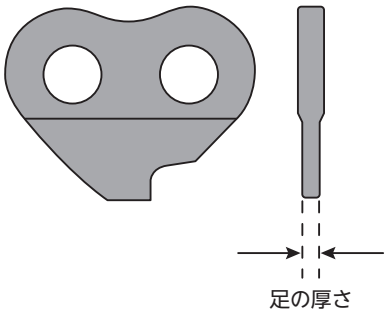


図4-12　ゲージ

れました。正面から見ると、上刃と横刃がチゼルのように角型をしていますが、その角を面取りしたような形状をしています。これですとカッター最先端部が飛び出すこともなく、研ぎやすいということになります。これが現在普通に使用されているカッターです。

チゼル型(図4-10)

チッパー型の切れ味を改善する目的で作られたのがこのタイプです。正面から見た形状は、上面の平らな上刃と横刃が角型についています。これですと刃がしっかりついていれば、ノーマルタイプに比べ格段の切れ味を示します。最も切れ味の良いタイプではありますが、目立てが非常に難しいタイプです。これは角があることから通常の目立て方法(ヤスリを水平に使用)では、必ずカッター最先端部が極端に出るフック状態となり、切れにくくなります。

ピッチ

通常ピッチとは歯車を例にとれば歯と歯の間の長さ(間隔)をいいます。ソーチェーンはスプロケットという歯車で駆動されているので、寸法はピッチで表わします。**図4-11**のように隣り合ったリベット3個の間の間隔の1/2の長さをいいます。

ゲージ

ドライブリンクの厚みをゲージとよんでいます。ガイドバーの溝の広さとほぼ同じものでなければなりません。

なぜ目立てが必要か－正しい目立てを

目立てのポイント

チェーンソーは、モーターあるいはエンジンによって駆動する鋸、すなわち刃物です。したがって、いかにモーターやエンジンが優れていても、刃が切れなければ木材の切断という目的を正確でスピーディーに達成することができません。それどころか、刃が切れないがゆえに無理な力を加え強引な使用をする結果、バーの磨耗、焼き付き、更に進んで動力部の不調をきたすことにもなります。エンジンチェーンソーの場合、エンジンを高速で回転させるため、特にこれが著しく現れます。

また、刃の付け方によっては、食い込みが良すぎてガツガツしたり、キックバックをより起こしやすくなります。刃が切れなければ、機械の損傷のみならず、作業者の疲労の増大および鋸断スピードが遅いためにチェーンソーの使用時間が延びます。反対に食い込みの良すぎるフック状態のものは、キックバックをこと更大きくし、通常使用においても、チェーンソーのコントロールを著しく難しくします。これらは、作業上大きなリスクを負います。

したがってチェーンソーを安全に使用するための前提は、この目立てであるといえます。目立てで目的どおりの安全でシャープな切れ味を出すことができるかは、次の４点がポイントになります。

・チェーンソーの固定
・全部の刃を目視
・目立て角度
・デプスゲージ

チェーンソーの固定

カッターにヤスリをかける時、かける度に動いたのでは正確な目立てはできません。ですから、丸太がある場合は予めチェーンソーで切り込みを入れて動かないようにしたり、バーを固定するバイスがあればそれを利用します(**図4-13**)。

さらに、ヤスリを持って肘を体に引き付けた時、肘と手の甲が一直線になり、ほぼ水平になる位置にカッターが来るような水平な場所を選び固定することが大切です。

刃の目視

全部の刃を目視するというのは、文字どおりすべてのカッターについて行います。カッターは（**図4-5**）のとおり右カッター・左カッター（エンジン側から見て）があります。そのすべての刃を目視します。目視の理由は、その中の１番短い刃長のカッターを探すためです。これにカッターのすべてが揃えられればベストです。

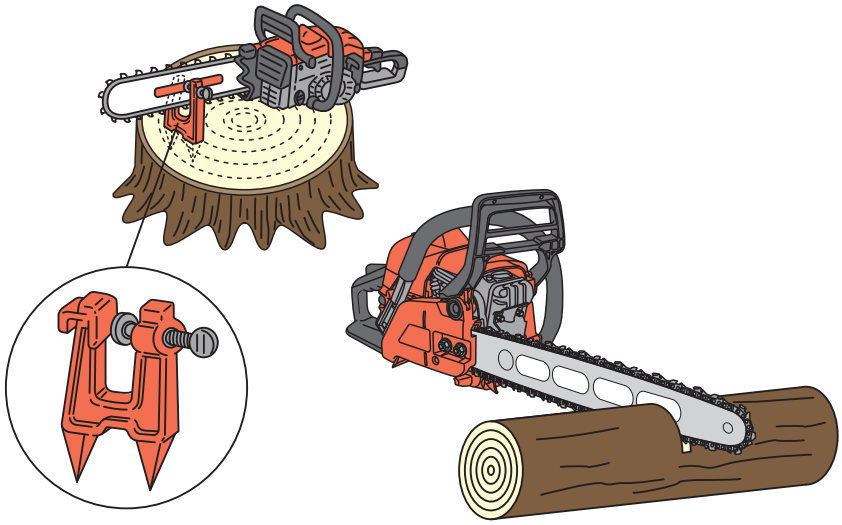


図4-13　チェーンソーの固定方法の例(小型携帯用万力)

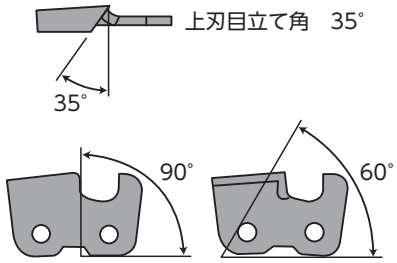


図4-14　チッパー型

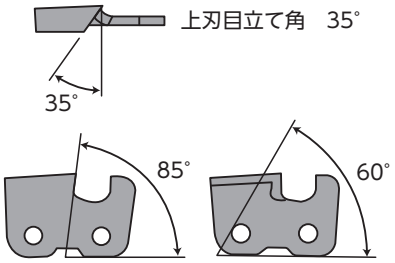


図4-15　セミチゼル型

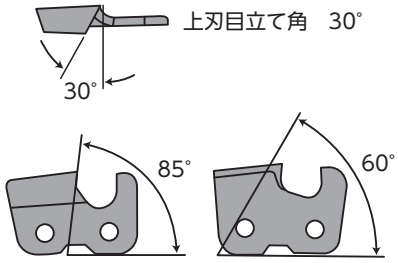


図4-16　マイクロチゼル型

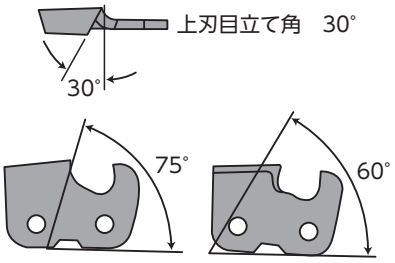


図4-17　チゼル型

目立て角度

目立てで一番大切なのが角度です。上刃目立て角度、横刃目立て角度、上刃切削角度と３つの角度が決められています(図4-14～図4-17)。この３カ所に１回の動作で同時に丸ヤスリが当たるようにして目立てを行います。

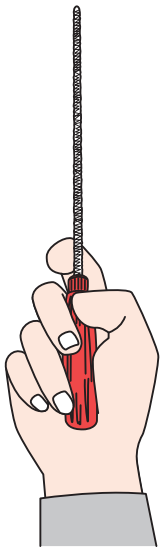


図4-18　ヤスリを持つ手

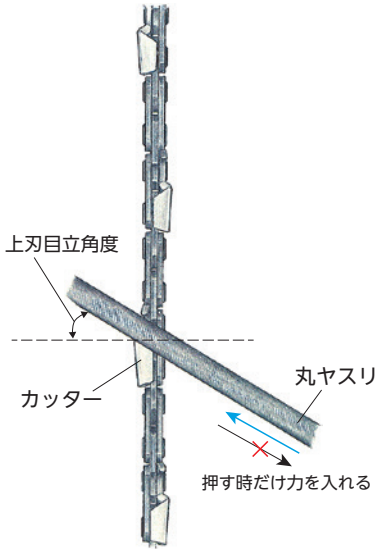
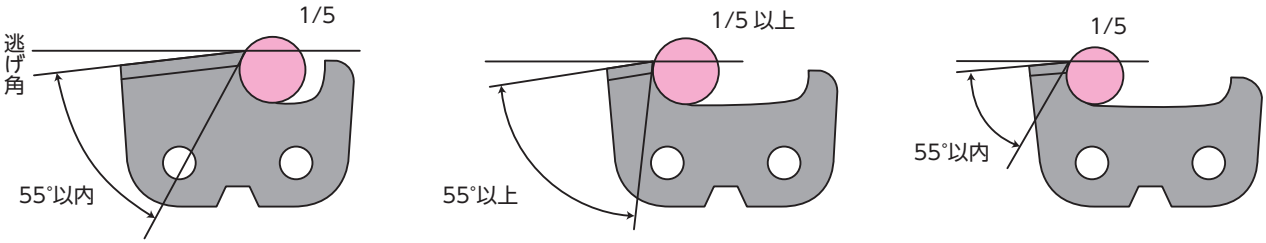


図4-19　丸ヤスリの当て方



カッターの刃長が半分以上残っているカッターを正しいサイズのヤスリですれば刃先角度は 55°となります。

カッターが短くなった時に、当初の太さのヤスリを使うと刃先角度が大きくなります。

細いヤスリを使うと刃先角度は55°以内になります。

図4-20　短くなったカッターとヤスリの径

ヤスリの握り方と目立てのフォーム、力の入れ方

正しい目立てをするために大切なことは、ヤスリの持ち方、握り方です。図4-18のようにヤスリと手、そして腕が一直線になるようにして持たなければなりません。前述のように3つの目立て角度に正確に1回の動作でヤスリをかけるためです。

ヤスリかけをするときはむやみに力を入れて押しつけるのはよくありません。ヤスリの刃の切れ味を利用するつもりで軽く押すことです。

また、ヤスリは往復で使わないこと。押すときに目立てし、引くときにはヤスリは刃に当てないように、カッターから離して引くこと。当てられた刃に悪い影響が出ます。

正しい上刃目立て角にヤスリを保ち、カッターにヤスリを密着させて、軽く押してやること。この場合の力の配分の方法は、ヤスリを図4-20の左の図のように1/5をカッターの上に出し、8割横へ2割下へ押すような力配分にすれば正しい刃先がつきます。

表4-1　ヤスリの直径種類と選び方

ヤスリの直径	適応するチェーン(オレゴン)
3.5㎜	(4.0㎜に適応するチェーンが半分まで減ったときに使用する)
4.0㎜	25AP，25F，91PX／VXL
4.5㎜	90PX
4.8㎜	20・21・22BPX／LPX，95TXL
5.5㎜	72・73・75DX／DPX／LGX／LPX／EXL

参考：オレゴン社WEBサイト「ソーチェーン適用表2020」

ソーチェーンと目立てヤスリの関係

目立てにはチェーンソーに合った大きさの丸ヤスリを使います。チェーンソー購入時に付属品として付いているものが最適の大きさです(表4-1)。

チェーンソーを使い続けて目立てを重ねると、カッターが短くなってきます。カッターの刃長が短くなってきたときには1サイズ細い丸ヤスリに替えます(図4-20)。

ヤスリは刃物の一種です。目の間に詰まった金属粉を落としながら使い、研げなくなったら交換します。交換のタイミングは「1本のソーチェーンを使い切るまでに4～5本のヤスリを消費するペース」を目安にするプロもいます。

右カッターと左カッターの研ぎ方

左右のカッターの刃長が変わらないよう、どのカッターも同じ回数だけかけます。ヤスリを当てる方向は、右カッターに対してはカッターの左側から、左カッターに対してはカッターの右から行います（図4-21)。

右カッターを研ぐ時、右利きの人は左カッターの研ぎに比べて不得手な方向となり、うまく研げず左右のカッターの刃長等が異なってしまう場合があります。

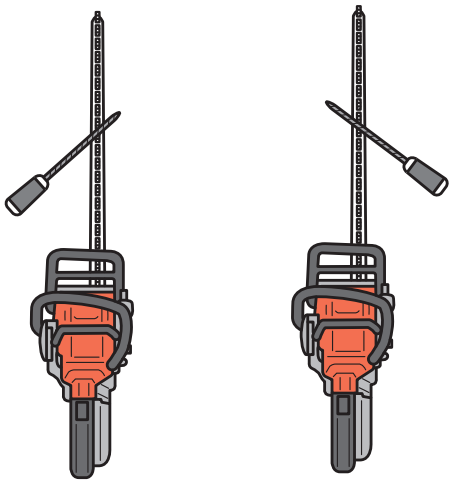
フック・バックスロープの修正

フックの修正

図4-22に示すような刃の状態をフックといいます。カッターがこの形になると、食い込みは非常に良くなりますが、ショックが大きく、エンジン等への負担も大変大きくなります。機械破損の原因にもなります。

この状態の刃は、目立ての際にヤスリを持っている手が水平よりも上方にあるからです。上方から下方に向けて研いでいるか、ヤスリが水平でも下に大きな力がかかっているからです。

フックの修正は、あまり極端なものでなければ、正しいフォームで手元を水平より下げて上向きに数回研いでから、横刃の状態を確認して水平に戻し研ぎなおせば直ります。



右カッターの目立て　　左カッターの目立て

図4-21　右カッターと左カッターの目立て

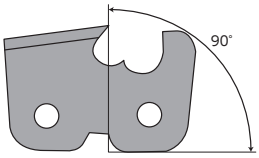


図4-22　フック型

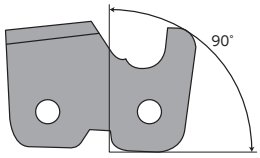


図4-23　バックスロープ型

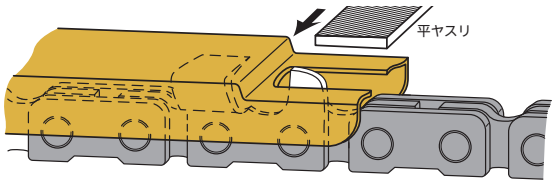


図4-24　デプスゲージと定規

バックスロープの修正

図4-23が示すような刃の状態をバックスロープといいます。これは、刃とヤスリの径が合わなくなった場合(刃は研いでいくうちに小さくなる)、もしくは手元を水平より下げて研いでいるときにバックスロープとなってしまいます。

バックスロープの修正は、手元を水平より上方に上げて、下方に向かって研いでください。刃の状態(特に横刃)をよく確認しながら行い、80～85度近辺だと思ったら水平に戻して研いでください。

デプスゲージの調整

デプスゲージはカッターの前に突き出ている突起物です。この突起は、木を削るカンナの台に当たります。カンナは、削る深さを調節する時、台を基準に刃を出し入れして行います。デプスゲージがカンナと違う点は、カッター先端の高さを基準に、ゲージを使用して突起の方を平ヤスリで研ぎ、調整する点です(図4-24)。

この深さ（デプス）は、チェーンの種類・大きさにより違いますが、普通0.6～0.65㎜のゲージが使用されます。深さが深くなりすぎると、食い込みは良くなりますが、そのために振動・ショックが大きく、動力部に過大な負荷が掛かり、能率も落ち、破損の原因にもなります。反対に浅くなるにしたがって、チェーン回転は上がりますが、滑るばかりで能率良く切ることが出来ません。この場合には回転ばかりが高くなるために、バーの磨耗・焼き付きを起こしやすくなります。また、フルスロットルで使用した場合、空回し状態となり、無負荷運転と同様になります。

デプスゲージは、能率よく切ることができる高さに調整しましょう。

混合燃料・チェーンオイル

混合燃料

チェーンソーなどの2サイクルエンジンでは、オイルはガソリンに混ぜられ、エンジン内を潤滑した後に燃料とともに燃焼し、排気ガスの一部として排出されます（4サイクルエンジンでは、オイルはエンジン内を循環）。

ガソリンと混合するオイルには、ガソリンとの混合割合が25：1や50：1というものがあります。混合ガソリンを作る際の注意点は、正しく量って混ぜることです。チェーンソーの取扱説明書に記載された決められた割合を正しく守るのが鉄則です。

オイルが混合されていないガソリン(生ガソリン)を使うとエンジンが焼き付きます。給油時は燃料が正しいか確かめてください。

燃料は紫外線や高温に長時間さらされると変質劣化し、始動不良や出力不足などの原因になります。混合した燃料は、30日以内を目安に使い切るようにします。また、水が混入した燃料を使うと、キャブレターやエンジンの内部が腐食します。チェーンソーや燃料容器に水がかからないようにします。

チェーンオイル

チェーンオイルは、ガイドバーの溝に沿って高速で回転するソーチェーンの潤滑油です。チェーンオイルは夏用、冬用、通年用があります。チェーンオイルには、鉱物性チェーンオイルと生分解性の植物性チェーンオイルがありますが、混ざるとオイルポンプの故障の原因となりますので注意します。チェーンオイルの種類を変更する場合は、必ずオイルタンク内を洗浄してください。

燃料・チェーンオイル補給時の注意点

エンジンチェーンソーの燃料がなくなればエンジンはストップします。けれども、チェーンオイルはどうでしょう。このオイルがなくなってもエンジンはストップしません。チェーンオイルのない状態で、チェーンソーを使用していると、ソーチェーン、ガイドバーの焼き付けを起こします。

このようなことを避けるためにオイルの吐出量は、燃料がなくなっても5～10%残るように調節しておきます。また補給する時、チェーンオイルは常に満杯に、燃料は80~90％に抑えて行うように心掛ける必要があります。このように心掛ける理由は、オイルの吐出量を燃料がなくなっても5～10%残るように調整してあるつもりでも、気温の高い低いによってオイルの柔らかさが変化し、吐出量が変わるからです。

燃料・チェーンオイルを補給する時、最も初歩的で単純な問題があります。燃料、チェーンオイルをそれぞれ逆に補給するということがあります。これは後が大変です。こうしたトラブルを起こしやすいのは、オイルキャップ、燃料キャップを同時にはずし補給しようとするからです。これを防ぐためには、チェーンオイルのキャップから開けオイルを補給した後に、ガソリンキャップを開けて燃料補給するというような手順を自分のクセにすることを勧めます。これは、チェーンソーを安全に使用するための、自分自身にクセをつける手始めです。

本文の資料：
林業機械化協会「チェーンソー及びソー・チェーン取扱要領・解説」／石垣正喜・米津要「研修教材版　伐木造材のチェーンソーワーク」全国林業改良普及協会／厚生労働省WEBサイト「職場のあんぜんサイト」／ブラント・ジャパン株式会社「OREGON メンテナンス・セーフティ・マニュアル」／株式会社スチール「STIHL ソーチェンの目立て」

メンテナンス

No.05 道具・資材のメンテナンス

講義のねらい

道具、資材のメンテナンスに必須の知識、技術・技能を学び、確実なメンテナンスが実行できる能力を養う。

キーワード

道具、資材、機械、メンテナンス、ワイヤロープ、継ぎ方、スプライス、手工具、手ノコ、ナタ、刃研ぎ、内角、断線、摩耗、キンク

安全に関する留意事項

- 集材機集材においてはワイヤロープが生命線であり、断線・摩耗・キンクがワイヤロープの強度を低下させ、強度の低下したワイヤロープの使用が災害の原因となること
- ワイヤロープを使う作業では、内角への立ち入りが大変危険であること
- 手工具の刃研ぎでは、刃物による切創等に十分に配慮する

ワイヤロープ等　資材のメンテナンス

道具はメンテナンスが必要

道具のメンテナンスが、直接、自分や仲間の命を左右することは少なくありません。

例えば、トラッククレーンでの材の積み込みの際に、素線が切れたワイヤロープを使っていたためにワイヤロープが切断し、材が落下、操作していた本人が材とトラックの間に挟まれた、という災害事例があります。

このような災害は、ワイヤロープの日常点検を習慣にすることで容易に防ぐことができることであり、安全係数やワイヤロープの種類、構造といった基礎知識を身に付けておくとともに、作業者１人１人が心がけていなければなりません。

ワイヤロープの構造と種類

ワイヤロープは、炭素鋼で作られた継ぎ目のない鋼線をより合わせ、芯となる心綱に巻き付けてより合わせた、多重の構造で作られています（**図5-1**）。より合わせる鋼線を素線、より合わせたものをストランド（子なわ）と呼びます。こうして作られるワイヤロープの特徴としては、①引張強度が高い、②耐衝撃性に優れる、③長尺物が作れる、④柔軟性がある、などが挙げられます。

ロープの中心に入れる芯となるものが心綱（繊維心や鋼心など）で、心綱の周囲にストランドを６本より合わせるのが標準的なワイヤロープです。

ワイヤロープのより方

ワイヤロープのより方とストランドのより方が反対のものを「普通より」、より方が同じ方向のものを「ラングより」と言います。ワイヤロープのより方にはＺより（右より）とＳより（左より）があります。Ｚよりが一般的です（**図5-2**）。

「普通よりロープ」は、１より（１ピッチ）の長さが短く、素線の方向がロープの中心線にほぼ平行です。耐摩耗性と耐疲労性では、「ラングよりロープ」に比べて劣りますが、よりが締まってキンク（**図5-4**参照）しにくく、取り扱いが容易であることから、一般には普通よりロープが使われています（主に作業索に使用、**写真5-1**）。

ラングよりロープは、１よりの長さが長く、素線が平均に摩擦を受けるため耐摩耗性に優れ、柔軟で耐疲労性も優れています。しかし、キンクが起きやすいので、扱いには注意する必要があります（主に主索に使用）。

ワイヤロープの種類

ワイヤロープはクレーン、エレベータ、玉掛けなどさまざまな業種で使われています。JIS（日本産業規格）によって規格が定められています。この中で、林業用として多く使用されているものについて、それらの「断面」、「構成記号」、「特徴」、「用途」は**表5-1**のとおりです。

林業用の主な用途は、架線集材機械（タワーヤーダ、スイングヤーダ、集材ウインチ）に使われるワイヤロープ、機械集材装置、運材索道の主索、作業索などです。

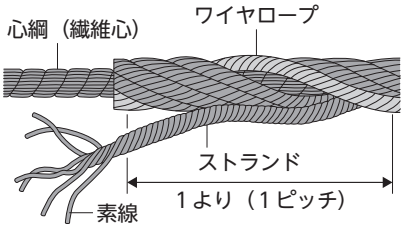


図5-1　ワイヤロープの構造

繊維ロープの「心綱」周りに、ワイヤの「ストランド（子なわ）」がよられた構造となっている。ストランドを構成するワイヤを「素線」と呼ぶ。

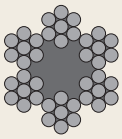
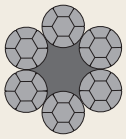
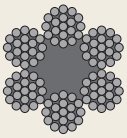
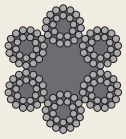
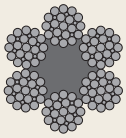
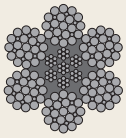
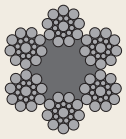
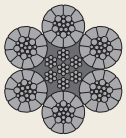


図5-2　ワイヤロープのより方



写真5-1　架線集材では主索（ラングより）の上を搬器を行き来させ、丸太を運搬します。作業索（普通より）で丸太を吊るしています。

表5-1　ワイヤロープの種類

断面	構成記号	特徴	用途
	**6×7** 構成 6×(1+6)	各素線同士が線接触しているため、素線が平均に摩擦を受け耐摩耗性に優れ、柔軟で耐疲労性はよいが、キンクを起こしやすいので取り扱いに注意が必要である。	主索
	**異形線ロープ 6×P・7** 構成 6×P・(1+6)	ストランドの表面が平滑なため、シーブとの擦れあいによる摩耗が少なく、耐疲労性に優れ、丸線ストランドロープに比べて破断荷重が大きく、強力である。	主索
	**6×19** 構成 6×(1+6+12)	同径の素線を各層別により合わせてあり、素線はロープ軸にほぼ平行なので､キンクしにくく､よりが締まり、形くずれしにくいので、取り扱いが容易である。	作業索 ガイライン
	**6×24** 構成 6×(a+9+15)	素線数が多く、ストランドの中心に繊維芯が入っており柔軟性に富んでいるので、スリングによく用いられる。	スリング
	**6×Fi(25)** 構成 7×7+6×Fi〔1+6+(6)+12〕	素線同士が線接触しており、耐疲労性が高く、曲げの多い使い方に適している。	作業索 (エンドレス索)
	**IWRC 6×Fi(25)** 構成 7×7+6×Fi〔1+6+(6)+12〕	心綱には7×7のロープ芯が使われており、破断荷重が大きくつぶれにくいため、トラクタ集材のけん引ロープやタワーヤーダ、スイングヤーダに使われている。	作業索
	**6×S(19)** 構成 6×S(1+9+9)	内外層の素線数が同数で、内層線の凹みに外層素線が完全に収まっている。外層素線が太いので、特に摩耗性に優れている。	作業索
	**異形線ウォーリントンシール形** **IWRC 6×P・WS(26)** 構成 7×7+6×P・WS〔1+5+(5+5)+10〕	ウォーリントン形とシール形を組み合わせたもので、耐疲労性が非常に優れ、柔軟性に富み、さらに耐摩耗性にも優れているため、用途は広範囲にわたっている。	作業索

※ワイヤロープのより方を見ると、主索用の6×7と6×P・7の2種類は「ラングより」が用いられ、他は「普通より」です。また、ロープのよりの方向は、すべて「Z より」です。

資料：林野庁「高度架線技能者技術マニュアル2014」

ワイヤロープの取り扱い方法

荷おろし・運搬・保管について

ワイヤロープは細い素線をより合わせてできているため、素線に損傷を与えるような取り扱いを行わないことが最も重要です。例えば、コイルに巻かれているロープをてこでこじったり、凹凸の激しい場所に落としたり転がしたりすることは避けます。

また、「さび」「腐食」を起こさせないことです。ワイヤロープは素線の集まりですから、同径の丸棒に比べてはるかに表面積が大きく、構造的にさびやすいことと、より合わせてあることですべての素線がロープ表面にさらされることから、「腐食」は致命的な損傷となります。

これらを防ぐためには、こまめに給油することと、油分が抜けないようにすること、なるべく湿気や水分から避けることが必要となります。また塩分や酸など「さび」を促進する物質からも避けるよう注意してください。

さびや腐食を防ぐために、湿気、高温等の影響を受けない、風通しが良く屋根のある場所を保管場所とします。直接、コンクリートの床や地面に置くのではなく、枕木などを敷いて必ず地面とのすき間を作ります。

屋外に保管せざるを得ない場合は、枕木などの上に置き、さらに雨覆いをします。また地面はよく清掃して草を生やさないようにします。

ワイヤロープの解き方

ワイヤロープを解くときは、コイルを転がして伸ばすか、回転台にコイルを載せて回転させて引き出します（**図5-3**）。誤った解き方をすると、よりが入ったり戻ったりして、キンクが起こり（**図5-4**）、使えなくなることがあるので注意が必要です。

キンクはワイヤロープにとっては致命傷となる損傷です（**図5-4**）。キンクが起きた部分は、見た目には元に戻ったように見えても弱点として残ります。張力がゆるんだ部分が自然に**図5-4**の①のようになったらワイヤロープに回転しようとする力が生まれています。これを放置して張力をかけると②③④のようにキンクを発生させます。

①の状態のねじれを解消した後に張力をかけることでキンク発生を防ぐことができます。普通よりのロープでも誤った解き方でねじれが入っているとキンクが生じやすくなります。

ウインチドラムへの巻き方

ワイヤロープを集材機のドラム（通常、溝のないドラム）に巻くときは、張力がかかるとよりが戻る方向に回転するというロープの性質を利用します。具体的には、Ｚよりのロープはドラムの左から右へ巻き、Ｓよりのロープは右から左へ巻いていきます（**図5-5**）。

ドラムの１段目は、ロープに十分張力をかけながら、すき間なくしっかり巻きます。これが基礎になって、次の段以後は正しく巻けるようになります。１段目の巻き方が悪いと、２段目以後は、偏って巻かれたり、食い込んだりして、ロープの損傷を招く可能性があるので注意が必要です。

シージングの方法

シージングとは、ワイヤロープを切断したときに、その末端のストランドが解けることがないように、

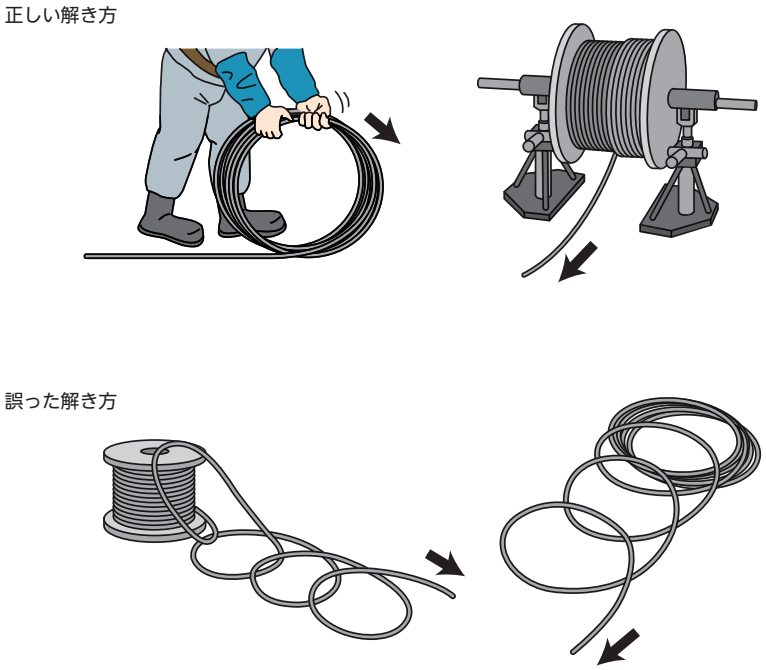


図5-3　ワイヤロープの解き方

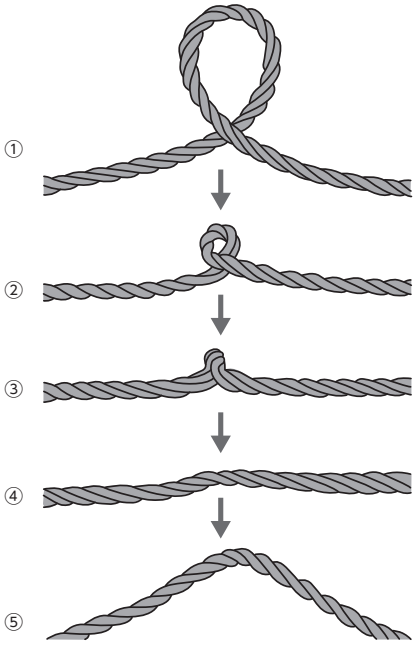


図5-4　ワイヤロープのキンクの発生過程

切断部を針金などで巻くことです（**図5-6**）。ロープを切断するときは、切断箇所の両側にロープ径の3倍の長さ（標準）のシージングをしてから切断します。シージングは、道具（カクシバなど）を使って堅く巻き付ける必要があります。

ワイヤロープの安全係数

使用するワイヤロープは、使用時にかかる最大張力の何倍かの強度のものを選択しなければなりません。その倍率を安全係数または安全率と言います。

林業用に使用されるロープの用途別安全係数は、安衛則（第 151 条の 130）でそれぞれの用途別に決められています。なお、簡易架線集材装置（主索を用いない地曳集材）の索に用いるワイヤロープの安全係数は、安衛則で 4.0 以上とされています。

ワイヤロープの曲げと乱巻き防止

ワイヤロープの使用に当たっては、曲げと乱巻きを防ぐよう心がけなければなりません。曲げはワイヤロープを傷める主な原因となるので、これを避け長期間使用するためには、なるべく大きな径で曲げることが必要です。集材機のドラムや滑車のシーブの直径は、大きいほどロープの寿命を長くすることができます。

集材機などのドラムにワイヤロープを巻き取る際に、乱巻きはロープのつぶれや型くずれの原因となります。緩んだ状態で巻かれたロープの上に大きな張力でロープの巻き込みを行うと、ゆるんだ状態で巻か

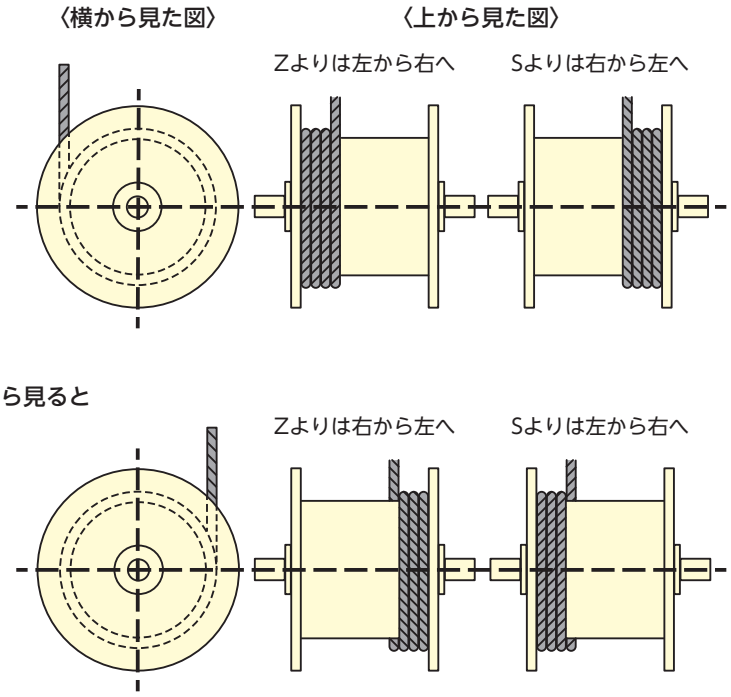


図5-5　集材機などのウインチドラムへの巻き方

集材機などのウインチドラムにはZよりのロープはドラムの左から右へ巻き、Sよりのロープは右から左へ巻いていきます。

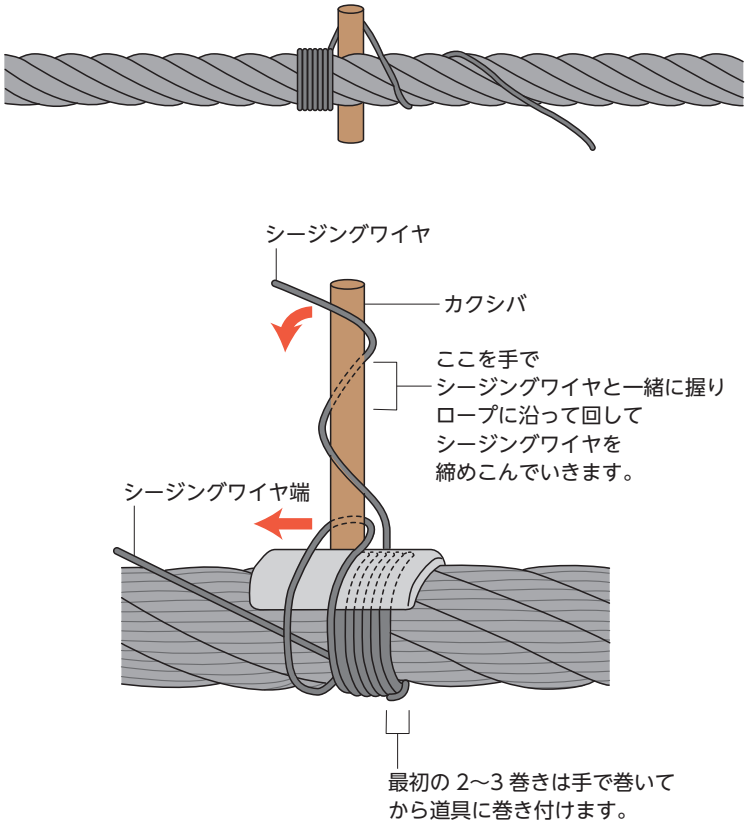


図5-6　切断箇所を針金などで巻き付けるシージングの方法

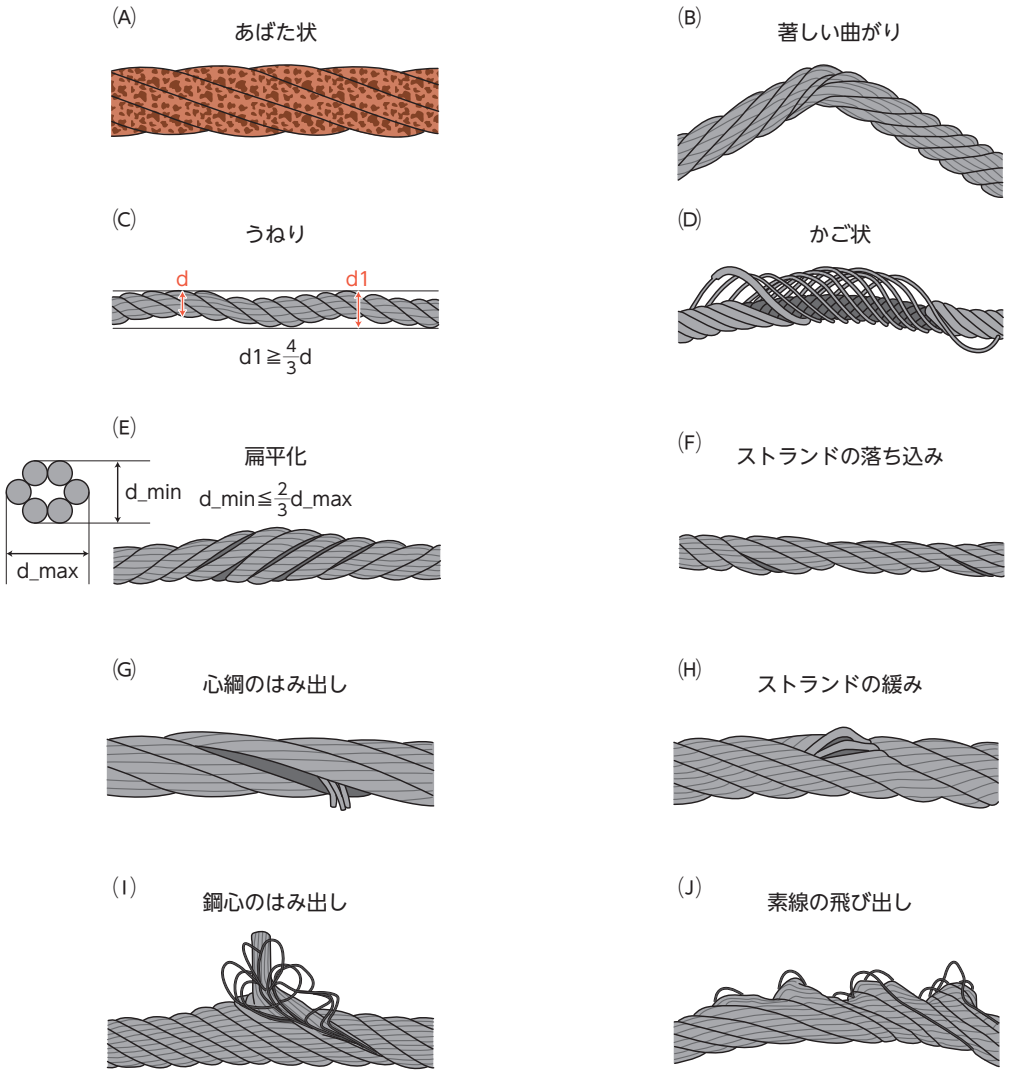


図5-7　ワイヤロープの廃棄基準

れているロープをつぶしたり、すでに巻かれているロープに食い込んで抜けなくなることがあります。また、ドラムの左右どちらかに偏って巻き取ることは、乱巻きやドラムの縁からの脱索が起きる可能性があるので、乱巻きを起こさないよう常に巻き取り状態に気をつけましょう。

乱巻きは、集材機だけでなくウインチ、スイングヤーダなどでも発生しており、乱巻きがもとでの労働災害も発生しており巻取りには特に注意が必要です。

ワイヤロープの点検法、廃棄・更新時期

使用しているワイヤロープは、素線の断線、表面の摩耗、キンク、形くずれ、あるいは腐食によって、新品時の破断荷重に比べて強度が低下していますから、使用前に点検し、次に掲げる「ワイヤロープの

廃棄基準」（安衛則 151 条の 131 ）に該当する場合は使用してはいけません（**図5-7**）。

ワイヤロープの廃棄基準は、次のとおりです。

①ワイヤロープの1ピッチ（1より）の間において、素線（フィラー線を除く）の数の10分の1以上の素線が断線したもの。ただし、1本のストランドだけに断線が発生している場合は5％以上のもの。また、ロープの5ピッチ（5より）の間において素線数の20%以上の素線が断線したもの。

②摩耗による直径の減少が公称径の7％を超えるもの。

③腐食により、次のようになったもの。

・素線の表面にピッチングが発生して、あばた状になったもの（A）。

・内部腐食により、素線がゆるんだもの。

④型くずれにより、次のようになったもの。

・著しい曲がりがあるもの（B）。

・キンクしたもの。

・うねりの幅が公称径dの25倍以内の区間において、4／3 d以上になったもの（C）。

・かご状になったもの（D）。

・局部的な押しつぶしにより偏平化し、最小径が最大径の2／3以下になったもの（E）。

・ストランドが落ち込んだもの（F）。

・心綱または鋼心が、はみ出したもの（G）（I）。

・1本以上のストランドがゆるんだもの（H）。

・素線が著しく飛び出したもの（J）。

ワイヤロープは製造時には、十分に塗油されていますが、使用することにより内部のグリスが絞り出されて含油量が減少したり、外部のグリスがシーブなどとの接触や雨水等により減少、あるいは消失したりするので、グリスの状態を点検し、不足の場合は適宜塗布します。

また、ロープが急激な接触や摩擦などで焼けて軟化すると、強度が大きく低下して脆くなり、安全係数が減少して破断のおそれがあるので、注意が必要です。

ワイヤロープの加工方法

ワイヤロープの継ぎ方

林業架線作業では、ワイヤロープ加工は必須の技術です。加工方法には、ロープの端末を加工する方法と2本のロープを継ぐ方法の2種類があります。

・**端末を加工する方法**／主なものとしては、アイスプライス、ベケット加工があります。

・**2本のロープを継ぐ方法**／ロングスプライス、セミロングスプライス、ショートスプライスなどがあります。

詳細は次のとおりです。

端末を加工する方法アイスプライス加工

端末を加工する方法の主なものとしては、アイスプライス、圧縮止め加工、ベケット加工等があり、アイスプライスの編み方には、かご差し（割差し）と巻差しがあります（**図5-8**）。スプライス加工することに

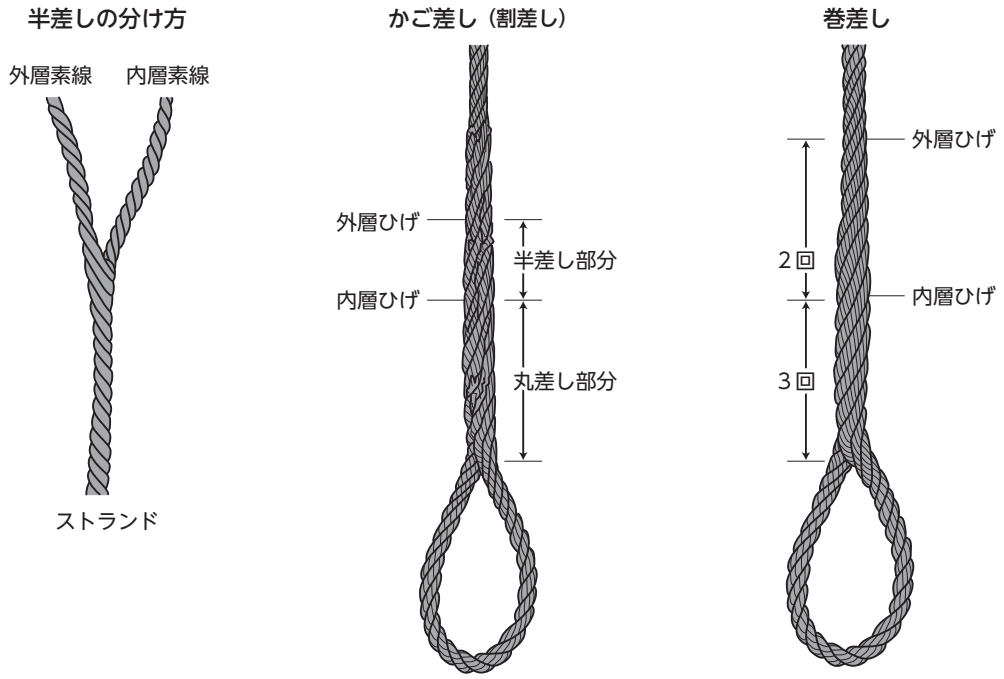


図5-8　アイスプライス加工方法―かご差し、巻差し

アイスプライスの加工方法については、webで「徳島県立農林水産総合技術支援センター　アイスプライスの作り方」で検索。アイスプライスや、繊維ロープの端末処理について紹介されています。

よってワイヤロープの強度が低下しますが、上手に編めば90％程度、普通は80％程度の強度になると考えておけば安全です。

巻差しでは、ロープのよりが戻った場合に強度が低下するおそれがあります。かご差しは、ロープに引張荷重がかかっても、抜けにくいというメリットがあるので、スリングなど1本吊りで使用する場合には、かご差しのほうがより安全です。機械集材装置には、かご差しを採用しましょう。ただし、巻差しよりも加工に時間がかかります。

圧縮止め加工はロック加工とも言い、アイ（輪）の首部に専用の金具（スリーブ）を入れて、機械で圧縮加工する方法で、強度の低下が少なく安全な方法です。

● アイスプライス加工によるスリングの作り方

スリングは、ワイヤロープの両端をアイスプライスし、材の吊り上げなどに使うロープです。太さは14㎜（または12㎜）で、長さは4ｍのワイヤロープを使うことが一般的です。材を直接吊るロープのため、より強度の高い太めのものを使用します。

加工の手順は次のとおりです（**図5-9**）。

・まず、フレミッシュ加工を施します。フレミッシュ加工とは、ワイヤロープのストランド6本を3本と3本、または2本と4本に分け、アイ（輪）の部分でストランドを相互により合わせる方法で、丈夫で抜

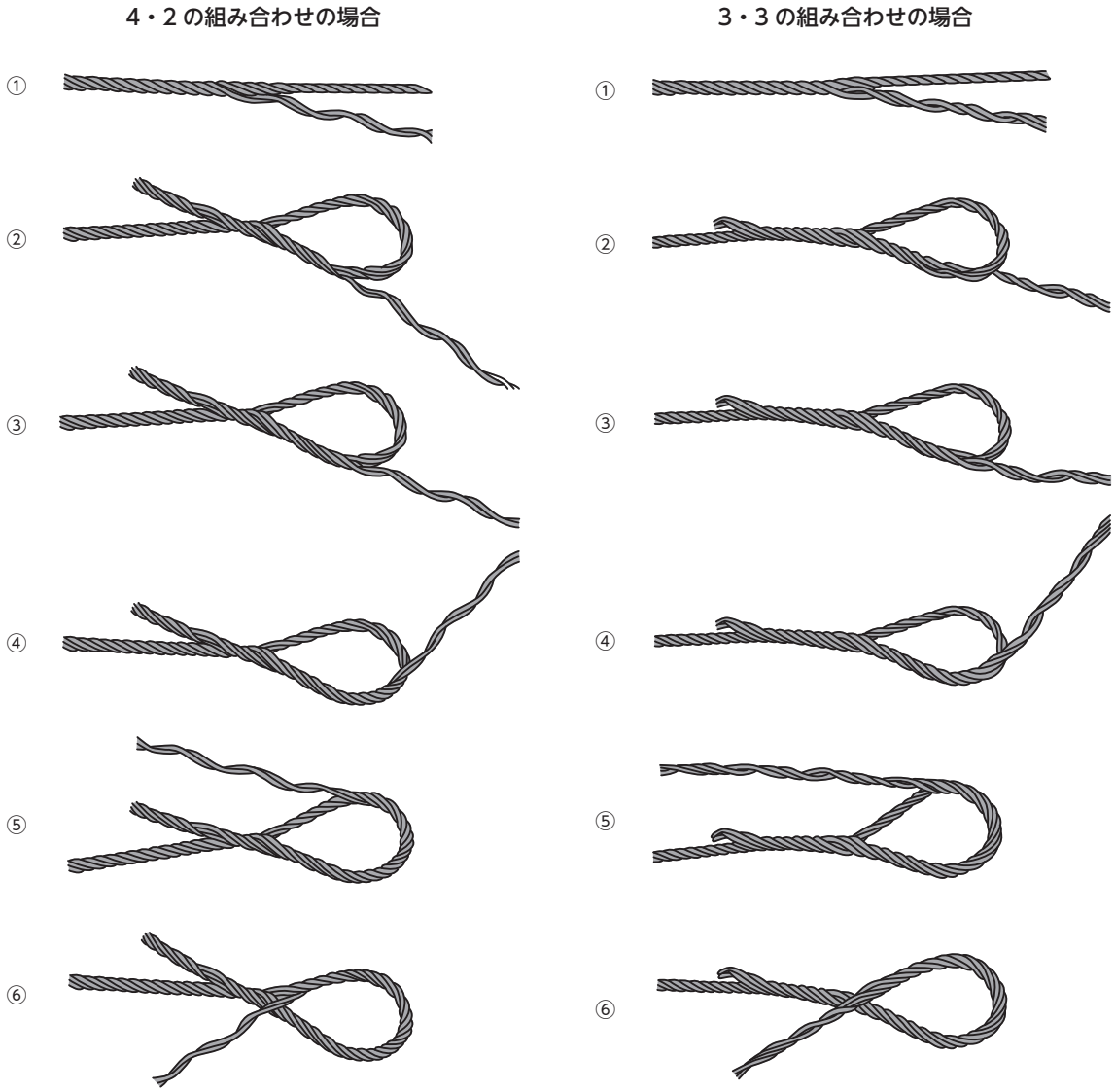


図5-9　フレミッシュアイの加工方法(例)

＊加工方法の詳細は、webで「フレミッシュアイ加工」で検索し、参考にしてください。

けにくくなります。

・フレミッシュ加工した後に、かご差し、または巻差しですべてのストランドを3回以上丸差しで編み込み、その後、それぞれのストランドの素線の半数(外層線)をさらに2回以上(半差し)編み込み、計5回以上編み込みます(丸差し4回以上の場合、半差し1回以上)。

巻差しは、よりの方向に沿って編み込みますが、かご差しは、よりの方向と反対方向に編み込むため、ロープが回転してよりが抜けても、加工部分は巻差しに比べて、抜けにくいです。



写真5-2　ワイヤロープの加工に必要な工具類

左から順に、軍手（革手袋）、ワイヤロープカッター、ペンチ、細い針金（目印用）、ラジオペンチ、マーカー、ハンマー、スパイキ（溝付き）、シノ。その他に、作業台、スケール、ビニールテープ等も用意します。

2本のロープを継ぐ加工方法

2本のロープを継ぐ加工方法にはロングスプライス、セミロングスプライス、ショートスプライスなどがあります。

ロングスプライスは、継いだ部分のロープ径が元のロープとほぼ同じなので、主索や索道の曳索などに使われます。その強度は、元のワイヤロープのほぼ90％以上で、入念に加工すれば95％以上が期待できます。

セミロングスプライスは、ショートスプライスと比べて継いだ箇所が太くならないので、ロープをきれいにドラムに巻くことができます。また、エンドレスドラムやガイドブロックをスムーズに通過できるので、多く使われています。

ショートスプライスは、継いだ箇所のロープ径が元のロープ径に比べて太くなるため、ドラムに巻くと巻き崩れが起きやすく、動索（エンドレス索のようにドラムに巻かれたり、ブロックの中を通過して動くロープ）として使用するのは適しません。しかし、ロングスプライスに比べて継ぎ加工する部分が短く、加工時間も短いので、静索（控索のように張られたままで動かないロープ）などに使用されています。

なお、ワイヤロープの加工に必要な工具類は**写真5-2**のとおりです。

ロープの取り扱い

ロープの種類

ロープの種類は、材質によってほぼ次の３種類に分けられます。
①麻ロープ(マニラロープ)
②綿ロープ
③合成繊維ロープ

さらに、同一材質でもつくり方によって２種類に分けられます。
①３～４本のストランドを縄のように撚ったもの
②登山のザイルのように編み込んだもの

麻ロープは、合成繊維ロープができる以前には、耐候性が高いということで多用されてきましたが、合成繊維ロープの出現により、あまり使用されなくなりました。
合成繊維の種類によっては耐食性、耐摩耗性に優れるクレモナロープのようなものもあります。これは麻ロープ、綿ロープに比べ、軽く柔軟性があり、同一径であれば、２倍以上の強度があります。ちなみにクレモナロープの太さ９㎜で切断荷重が700～800kgf程度、麻ロープは 280 kgf程度です。

ロープの結び

山仕事で使う道具にもいろいろありますが、かかり木を外したり、アンカーを取ったり、他にもいろいろな場面で、何かと出番の多い道具がロープではないでしょうか。いざという時に、手早く思い通りに結んで使いこなせると、仕事もはかどるはずです。代表的な４つの結び方をご紹介します。

ロープ末端を立木に縛りつける

まずは、ロープの末端を木に縛りつける結び方です。「ねじ結び」「材木結び」などと呼ばれます（**写真5-3、図5-10**）。この結び方の特徴は、ロープの末端を動かないように縛りつけることができ、引き絞っておけば力が加わっても解けないところです。おまけに、結ぶのも解くのも簡単です。例えば、林内作業車のウインチで集材する時に車体が倒れないよう立木にロープで控えを取ることがありますが、そんな時にこの結び方が重宝します。
注意点としては、ロープ同士を巻きつける回数は５回以上、結び終わりが幹の向こう側になるよう幹を半周以上させることです。

ロープ末端に輪を作る

次に、ロープの末端に輪を作る結び方「もやい結び」です(**写真5-4、図5-11**)。引っ張っても解けにくく、強い力が加わった後でも解きやすい点が特徴です。
もやい結びは、どんなに引いても輪の大きさが変わらない(輪が締まらない)ことがポイントです。そのため、苗木を雪起こしする時に用いられたり、かかり木を引く時に用いられたり、もやい結びが役立つ



写真5-3



写真5-4

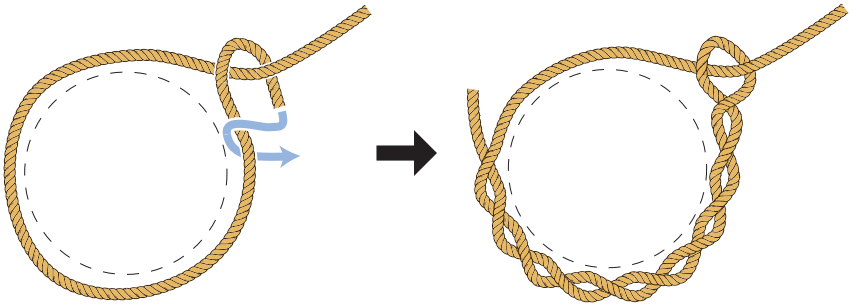


図5-10　ねじ結び（材木結び）

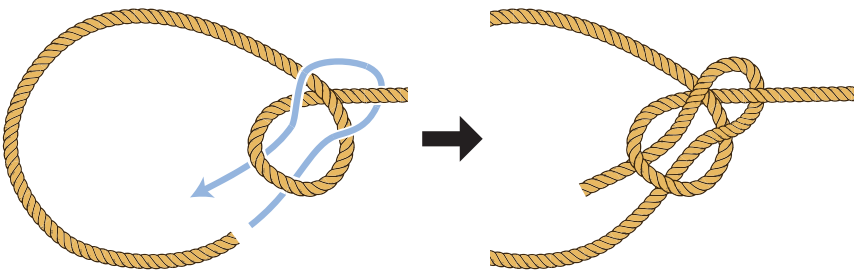


図5-11　もやい結び

場面は数多くあります。

引っ張ると輪が締まる

3つ目はもやい結びを利用した結び方で、力を加えると輪が締まる「罠もやい結び」です(**図5-12**)。

もやい結びで作った輪の内側をロープが通るのが特徴です。輪の内側を通したロープを引っ張ったまま力を加えていれば、結んだ所から動きません。また、ロープを引けば引くほど強く締まります。

樹上で枝を切って吊り下ろす時などに使われるほか、引けば締まる、という特性を利用すれば、他にもいろいろな場面で使える便利な結び方です。

トラックの荷締め

最後に、トラックの荷台に荷物を積む時に活躍する「南京結び」です。この結びは、ロープを引く時に2倍の力で締まるので（結び目が動滑車の役割になる)、より強い力で締めつけることができる荷締めの代表的な結び方です。

結び方の手順は下図の通りで、ポイントとなるのは**図5-13**の⑤の手順です。ロープの端を折り返して輪状にし、そこに足を入れて体重をかけるとロープが締まっていきます。体重を使うことで、腕の力で引くより楽に、強く締めることができます。ただ、強く締め過ぎると、荷台のフックが曲がることもあるので要注意。

図5-13の⑥のように、引き締めたロープの端末をフックに結びつけて固定すれば完了です。この時の結び方は図の例に限らず、緩まなければどんな結び方でも大丈夫です。

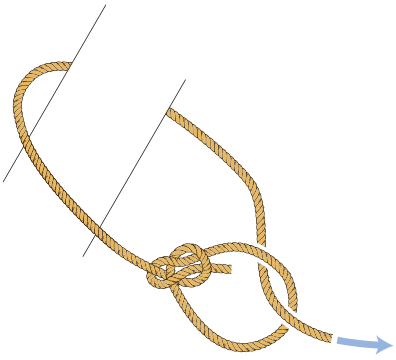


図5-12　罠もやい結び



写真5-5　南京結び。図 5-13 の手順を行う直前

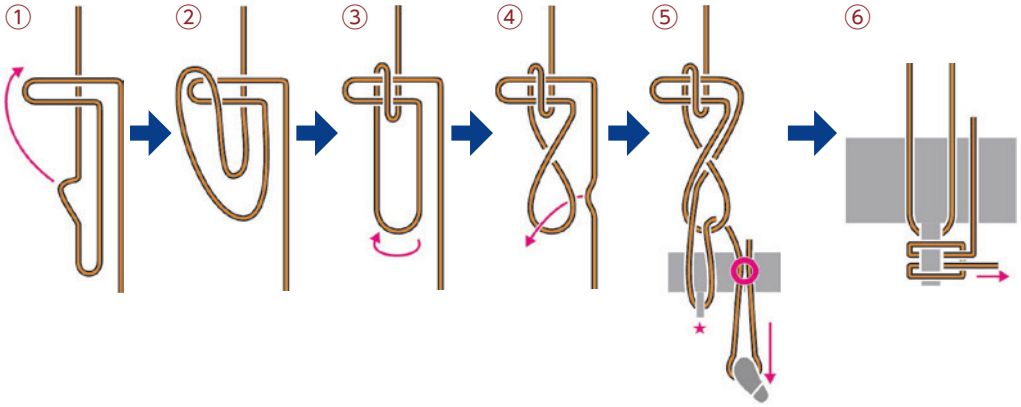


図5-13　南京結び

ロープの一端を荷台のフックに掛けたら荷台の反対側へロープを送ります。そして図①～④の順で作ったロープの輪を荷台のフック（図の⑤）に掛けたら、端末を折り返して足を入れ、◯印部を手で握りしめ、体重をかけてロープを引き締めます。掛けた力の 2 倍の力で締めることができます。図⑥はフック部分のアップで、端末の固定方法の一例です。

その他の資材・道具のメンテナンス

手工具の取り扱い

山での作業においては手工具として、手ノコ、カマ、クワ、ナタなどが一般的に使用されます。また、機械としては刈払機・チェーンソーが主に使われます。刈払機については下刈りの項で、チェーンソーについては伐倒の項でふれますので、ここでは手工具について述べてみましょう。

手工具は適切な物を選び、適正な取り扱いをすることが大切です。このことは作業の安全を確保するばかりでなく、作業の能率向上のためにも必要だからです。

手工具は、人間の労働のはじまりから、手足の補助として、仕事の力を大きくさせるために使用されてきました。そして、多くの手工具は、使った人の長年月にわたる経験と工夫とによって、現在の形に改良されてきたといえます。

したがって、手工具は、作業に適したものを使用する、作業者の体格・体力に応じたものを使用する、良く切れて、研ぎやすく、丈夫なものを選ぶことなどが必要な条件です。この３点が満たされて、作業者が適切な作業を進めますと、仕事は疲労も少なく、安全が保たれて、能率も上げられます。

手工具のメンテナンスと保管

手工具は作業を開始する前によく点検し、不備な箇所は修理してから使用することが肝要です（**表5-2**）。とくに、手工具の柄の割れ、めくぎの抜け、口金の破損とずれなどはよく注意して点検し、安全を確認してから使うようにしましょう。また、作業終了時にもよく点検をして、異常があった時は直ちに修理する心掛けが必要です。

手工具の格納は定められた場所にしましょう。切断器具はカバーやサヤをかけて格納することが安全です。

刃物の研ぎ方

刃物を研ぐには砥石が必要です。現在はほとんど人造砥石を使用しますが、それにも多くの種類があります。刃物には刃の硬さに合った砥石を使うことが大切で、硬い刃物は軟らかい砥石、軟らかい刃物は硬い砥石で研ぎます。なお、刃こぼれで、刃の形を直すときは荒砥が使われます。

砥石による刃物の研ぎ方には２つの方法があります（**図5-14**、**図5-15**）。

・砥石を固定して刃物を当てる。
・刃物を固定して砥石を当てる。

どの方法を採用するかは作業現場の状態や刃物の形状によって変ってくるでしょうが、いずれの場合でも正しい姿勢と刃物にあった砥石を使うことが大切です。例えば、立ったままの姿勢で片手にカマ、片手に砥石を持って、両方をこすり合せて研ぐことは、正しく研磨ができないばかりでなく、非常に危険ですから、絶対に行ってはいけません。

ここでは砥石による刃物の研ぎ方について、一般的な注意事項を示します。

①砥石を固定する場合は、正しい姿勢で研げるように、固定する高さと位置を周囲の状況から判断して

表5-2　手工具の点検ポイント

道具名	点検項目	点検のポイント
ナタ カマ	柄の状態	ひび割れや極端な損傷がないか
	鞘(カバー)の点検	鞘の合わせめに亀裂や裂けがないか ひもやフックなどの吊る部分に緩みや損傷がないか
	目釘の状態	さびや、折れていないか。抜けていないか。目釘の部分で刃がグラついていないか、目釘に触って点検する
	刃の状態	刃こぼれ、かけ、たわみが生じていないか。刃の取り付け部(かつらの近く)に亀裂がないか
手ノコ	刃の取り付け部	交換式の場合、ネジの緩みがないか
	刃の状態	ヤニや汚れがないか 刃こぼれ、亀裂、たわみが生じていないか
	鞘の点検	鞘の合わせめに亀裂や裂けがないか ひもやフックなどの吊る部分に緩みや損傷がないか
唐グワ	刃の状態	ヒツ(柄の取り付け部)の柄の緩みがないか、くさびを打っている場合にはくさびの緩みがないか 刃の欠け、割れがないか 使用後は泥を洗い流す
	柄の状態	ひび割れや極端な損傷がないか
トビ	刃の状態	ヒツ(柄の取り付け部)の柄の緩みがないか、くさびを打っている場合にはくさびの緩みがないか 先端の欠け、割れがないか 先端がまるまっていないか
	柄の状態	ひび割れや極端な損傷がないか
(その他)スコップ		使用後は必ず泥を洗い流し、水気を拭いて日の当たらない場所に保管

編集部作成

決めます。
②刃物を固定する場合は刃物の固定台を用いて、確実に刃物を固定して研ぐことが大切です。
③砥石を持って研ぐ場合、すり減って小さくなったり、薄くなった砥石は、刃物から砥石がはずれ、指が刃に触れて怪我をすることがあります。このような砥石は使用しないようにしましょう。
④砥石は刃の部分に確実に当てることが必要です。安全な持ち方になるように心掛け、柄の付いた砥石を使用することも考えてみましょう。
⑤刃を研いでいる時は、よそ見をしたり、談笑したりして、手元がおろそかにならないようにします。



図5-14　カマを携帯砥石で研ぐ場合

刃を研ぐ人の向こう側に向ける場合は、人差し指を砥石の上面にしっかりと沿わせます。他の指も研ぐ面より下に置かないよう注意して研ぎます。刃を手前に向ける場合は、砥石を引くときに薬指と小指がストッパーとなって刃の背で止まるようにして研ぎます。

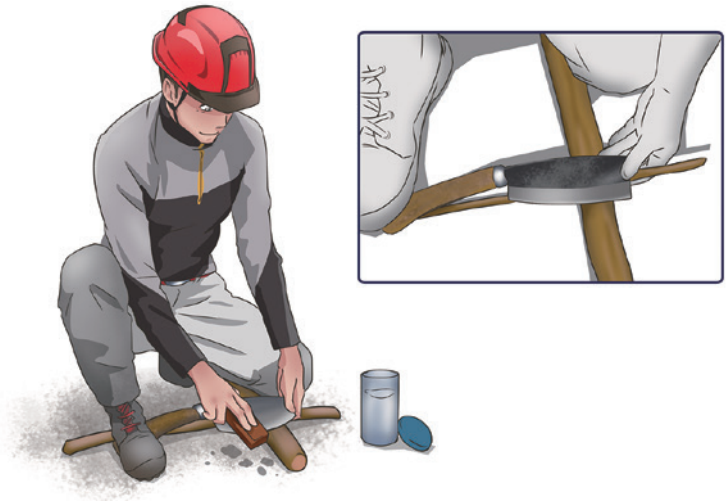


図5-15　ナタを携帯砥石で研ぐ場合

刃先を台に乗せ、柄を足または膝で、刃の背の部分を左手で押さえてしっかり固定することが肝心です。研ぎ台がない場合は、図のように枝などを利用して、しっかり固定して研ぎます。

＊刃物の研ぎの基本は、砥石を固定して研ぐ方法です。一方で山の現場での研ぎは、刃物を固定し砥石を動かす方法になります。

本文の資料：
林野庁「高度架線技能者技術マニュアル2014」／林野庁「高度架線技能者育成技術マニュアル2014 【ワイヤロープ等の概要・取扱い・加工】）／上村　巧「林業の安全作業　おさらいワイヤロープ」国立研究開発法人森林研究・整備機構WEBサイト／建設産業担い手確保・育成コンソーシアム「建設現場で働くための基礎知識（第一版）」／河野晴哉・桑原正明・石井邦彦「安全な山仕事のために」全国林業改良普及協会／全国林業改良普及協会「月刊林業新知識」石垣正喜・米津要「改訂版　伐木造材とチェーンソーワーク」全国林業改良普及協会

Ⅲ
森林整備（しんりんせいび）

造林（ぞうりん）

No.06 造林作業（ぞうりんさぎょう）の種類（しゅるい）と目的（もくてき）

No.07 安全（あんぜん）な造林作業（ぞうりんさぎょう）

育林（いくりん）

No.08 育林作業（いくりんさぎょう）の種類（しゅるい）と目的（もくてき）

No.09 安全（あんぜん）な育林作業（いくりんさぎょう）

造林

No.06 造林作業の種類と目的

講義のねらい

造林作業に必須の知識、技術・技能を習得し、確実な造林作業実行の基本を習得する。

キーワード

地拵え、植え付け、苗畑、苗木、裸苗、コンテナ苗、挿し木苗、実生苗、植栽、造林、人工林、天然林、野生動物、病害、森林害虫、森林被害

安全に関する留意事項

〈以下について、「林業における造林の役割と重要性」「地拵えの基本」「植栽の基本」「造林地の森林保護」に関連づけて確実に学習すること〉

- 作業条件が多様で常に変化すること
- 傾斜地で歩行しながら行う作業であること
- 作業場所に 障害物が多いこと
- 有害な動植物に接触する機会が多いこと
- 屋外の作業であること
- 作業現場は、市街地から離れた山林内であること
- 作業では刃物を使用することが多いこと

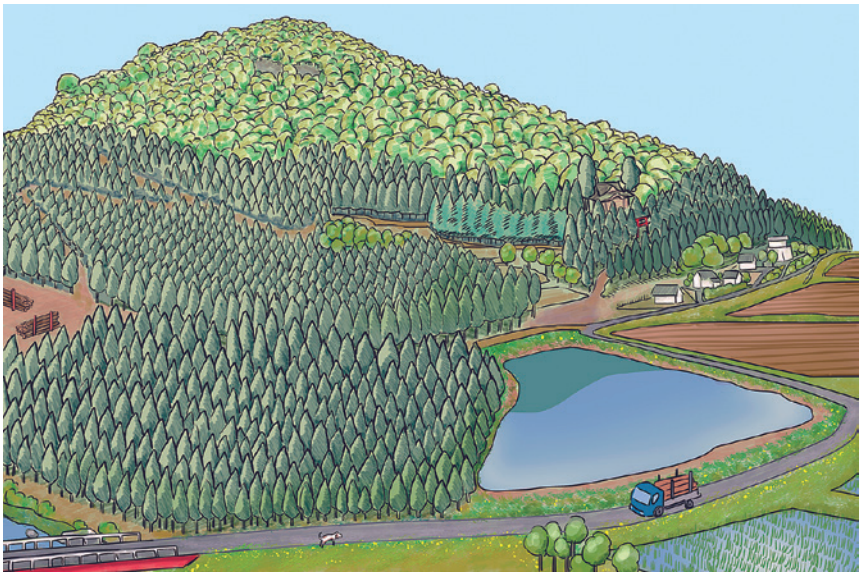


図6-1　人工林と天然林
遠くから山を見るとスギの人工林は梢がとがった形で揃っています。広葉樹はもこもこして見えます。人工林は集落に近い場所、傾斜の緩い場所から広がっていきました。

林業における造林の役割と重要性

森づくりにおける造林の役割

造林とは、伐採跡地や無立木地に有用な樹種の苗木を植え付けたり、時に切り株からの萌芽や自然落下した種子などによって、森林を作り育てることを言います。その土台となるのが森づくりの考え方です。目的に照らしてどのような森林の姿にしていくのか、またどのような森林の配置にしていくのかを考え（人工林と天然林の配置例は**図6-1**）、その目標に向けて必要な管理や施業の計画を立て、工夫しながらそれを実践していくものです。

森林を育てることは長い時間を要するものですから、大きな失敗をするとそれを修正するのは大変です。造林は、豊富な知識を働かせて総合的な判断により進めていかなければならないものです。過去のことをしっかりと学びながら、将来に向けてのより良い計画を立てていかなければなりません。

造林とはどんな仕事か

林業の作業は、地拵えから始まり、植え付け（植栽）、下刈り、枝打ち、間伐などの作業があります。ここでは造林作業として、地拵え、植栽について説明します。

森づくりの方法は、人工林施業と天然林施業があります。

森づくり① 人工林施業

(1) なぜ人工林施業を行うのか

自然の状態では、ほとんどの樹種が環境条件や樹木同士の競争などに成長が左右されてしまいます。したがって、利用目的に合った森林を作るために、目的に適した樹種を最適の生育地に植栽して造成管理する「人工林施業」を行います。さらに、人工林施業には優れた品種、系統を選んで早く効率的に更新を図ることができるという利点もあります。

(2) 人工林施業の中で必要な作業を怠るとどうなるか

人工林のほとんどは、同質の木を同時に育てています。人工林は混み合ってきた時に間伐をしないと細いままで、風や雪などで共倒れの被害を受けやすくなります。また、同じ高さ同士で樹冠が混み合ったままで間伐や枝打ちをしないと林内が暗くなり、林床の植物が乏しくなります。林床植物が欠乏すると、土壌が雨滴の直撃を受け、表層土壌が流れやすくなってしまいます。

人工林の保育のための各施業を怠ると、健全な林分に成育させることができず、目標とする木材生産を行うことができません。

森づくり② 天然林施業

(1) なぜ天然林施業を行うのか

天然林は鳥や獣の成育場所や、紅葉の景観などとしても欠かせません。しかし木材資源としては、いろいろな種類の樹木が自然に生えているので、有用でなかったり形が悪かったりします。自然の力に任せるだけでなく、手を加えて森林の質を高めるというのが、「天然林施業」です。多様な樹種からなる森林が造れるだけでなく、植え付け作業や雑草木の刈り払い作業などの手間を省略できるといった利点があります。

(2) 天然林施業の中で必要な作業を怠るとどうなるか

更新補助作業をしないと稚樹が十分に発生しない場合があります。将来の有用な森林づくりに必要な十分な稚樹の量が確保できない場合は、有用樹種の苗を植えるのが良いでしょう。また保育作業を怠ると、せっかく成長し始めた稚樹が被圧されて枯れたり、樹形を損ねたり、つるに巻かれて傷んだりしてしまいます。

収穫を期待する木を大きく育てるためには、周りの木の伐採除去が必要です。保育伐を怠ると、広葉樹では、隣接木との競争で大枝が枯れたり、環孔材(道管が年輪に沿ってできる樹種)の場合は木口が道管の穴だらけになる糠目になったりするなど、材質を損なうことになります。



図6-2　地拵え
斜面に散らばっていた末木枝条を筋状に片付けて、植栽しやすいように整理、配列する作業です。

地拵えの基本

地拵えの目的と作業時期

人工林施業としての造林の基本について説明していきます。造林の第一歩となる作業が地拵えです。

植栽の準備段階の作業として、地拵えを行います（**図6-2**）。地拵えは、伐出後に林地に残された幹の先端部（末木）や枝（枝条）、あるいは刈り払われた低木や草本などを片付けて、植栽しやすいように整理、配列する作業です。作業時期は植栽前までに行います。

地拵えの目的は植え付け作業を容易にすることであり、同時に作業の安全を確保することです。また、植栽木の活着とその後の成長を助けることも重要な目的です。地拵えをていねいに行っておけばその後の下刈りやつる切りなどの保育作業がはかどるだけでなく、安全性にも同様の効果があります。

末木枝条など有機物は、養分の供給源になります。また表層土の流出抑制、土壌の乾燥、霜柱を防ぐなどの役割を果たします。

地拵えに使う道具

地拵えでは、カマ、ナタ、手ノコ等を使います。カマでかん木を切ったり、地表のかん木や草をかき集めたりします。造林作業で使用する道具の形は地域によってさまざまです（**図6-3**）。チェーンソーを使用して、かん木を伐倒する場合もあります。



図6-3　造林の服装と道具

造林作業（地拵え、植え付け）で使う道具。道具は上からオノ、クワ、カマ、ナタ、ノコと、コンテナ苗を植えるための専用の道具（右端から、スペード、ディプル、プランティングチューブ）です。イラストは一般的な道具を挙げていますが、ハサミを必須とする地域もあり、使う手工具は地域ごとに特色があります。造林作業での服装は、動きやすく、かん木の枝などに引っかからないように袖じまりの良い長袖、裾じまりの良い長ズボンを着用します。履き物は丈夫で、滑らないものを着用します。

地拵えの種類（全刈り、筋刈り、坪刈り）

地拵えの方法には、低木類を全部刈る「全刈り地拵え」と、部分的に刈る「筋刈り地拵え」、「坪刈り地拵え」などがあります。

これらのうちで、最も一般的な全刈り地拵えには、次のようなやり方があります。

①枝条散布地拵え

刈り払われた低木類や末木枝条などが少ない場合に、末木枝条などを１、２ｍの長さに切って、それらを林地の全面に均等に散布します。

②筋置き地拵え

末木枝条などが多い場合は、４～８ｍ間隔の筋状にまとめて配列します。

③傾斜地での地拵え

傾斜地は、表層土壌の流亡を抑えるために等高線上に末木枝条を配列します。この場合も、細かな末木枝条や刈り払われた低木類などは全面に均等に散布します。



写真6-1　全刈り地拵えの「筋置き地拵え」。斜面に残った末木枝条を片付けて等高線上にまとめています。筋と筋の間にヒノキ苗木が植栽されています。

地拵え作業に潜む危険因子

地拵え作業は集団で行われる場合が多いので、常に人対人の関係を考えながら作業を進めます。傾斜地での作業なので、石、根株、枝条などが転落してきて怪我をする場合があります。作業位置が上下になったり、近づいたりしないように留意することが大切です。

また、カマや刈払機などを使用する作業なので、周囲の状況に注意して、正しい動作で使用することが大切です。カマを振り上げたり、振り下ろすときに、ツルや枝条に触れると、予想もしない方向に刃がそれたり、跳ねたりします。

災害事例

巻き落とし棒を使わずに、カマの柄の先端で除去を行い、繰り返しているうち無意識に左手は刃部の付け根を握っていた。こうした状態で刃部が下方を向いた時、力を入れたので右大腿部を切傷した。

植栽の基本

地拵えの次の段階の造林作業は、植栽です。植栽とは人工林を作る目的で林地に苗木を植え付けることです。森林の育成は、「苗木を植えること」から始まります。苗の種類・形状、植え付けの方法などの基礎知識を身につけて実践につなげましょう。

苗木の生産方法

植林で一般的に利用される苗木(裸苗)は、苗畑と言われる平地の畑で育てられ、生産されます。植林できる苗木に育つまでに、根切りや床替え等の作業を経て、２～３年かかります(**図6-4**)。

近年生産が増加しているコンテナ苗は、１～２年で生産することができます。春に播種または挿し付けしたコンテナ苗をその年の秋には出荷する１年育苗が可能になっています。出荷までに２～３年程度かかる裸苗と比較して、コンテナ苗は苗木需要の変化に柔軟に対応することができます。

実生苗と挿し木苗の特徴

苗木には、優れた特徴を持つ母樹の種子から育てられる「実生苗」と、同じく優れた特徴を持つ母樹の穂木を挿し木して育てられる「挿し木苗」があります(**図6-5**)。

実生苗の種子は、優れた特徴を持つ複数の品種の原種で構成される採種園で受粉によって作られます。これらの種子から育成された苗木は、遺伝的特性が少しずつ異なるため多様性が確保され、気象害や病虫害で全滅することを避けることが期待できます。一方で実生苗は、優れた特性を持っていますが、母樹の特性とは必ずしも同じとはなりません。

挿し木苗は、採穂園で品種の原種の穂木から生産されるため、母樹の遺伝的特性をそのままの形で受け継ぎます。このため、どの苗木も全く同じ遺伝的特性を持っていることから、気象害や病虫害により一斉に被害を受けることを避けるために、特定の品種のみを同じ山に植栽しないよう注意する必要があります。

苗木の種類

林業用の苗木は生産方法によって形に違いがあります。取り扱いやすさ、植えやすさ、価格などを考慮に入れて選択します。

わが国の山行苗木（植林現場に運ばれ利用に供される苗木）の生産量は、2013（平成 25）年度の5,600万本を底に増加に転じ、2014（平成 26）年度の山行苗木の生産量はおよそ6,000万本になっています。苗木のうち、コンテナ苗の生産量は近年大幅に増加しており、2014（平成 26）年度は前年度比 52%増の約 715 万本となっています。

(1) 裸苗

最も普通に使われてきた苗で「普通苗」と呼ぶこともあります。タネから育てた２～３年生の実生苗、もしくは優良な品種の穂木(枝)を挿し木した２年生の挿し木苗を畑(苗畑)から掘り上げ、根に付いた土を軽く払い落とした苗です。根がむき出しなので、十分な根量があるか、細根がしっかりしているか、根が

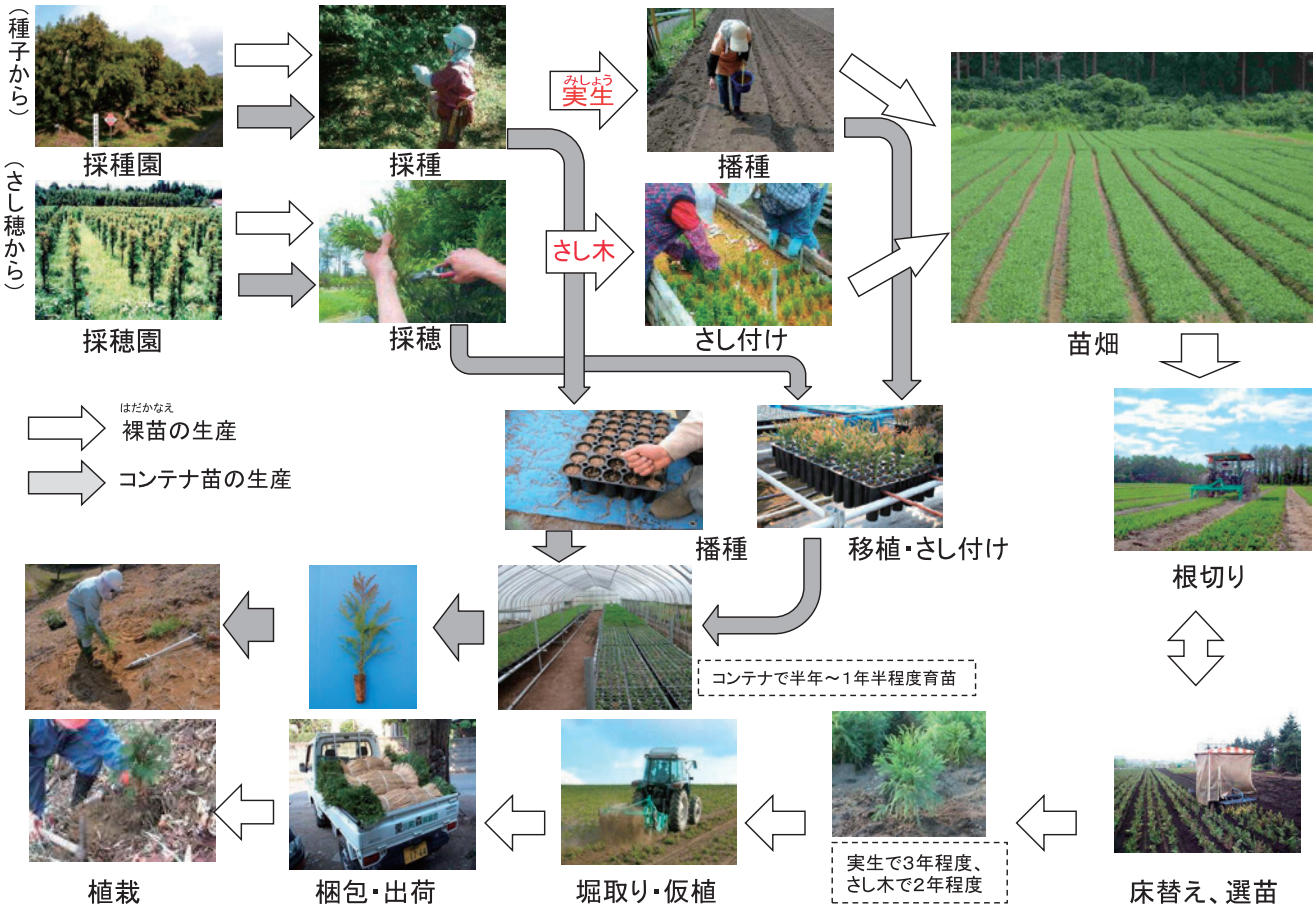


図6-4　苗木生産の工程

出典：林野庁WEBサイト「苗木生産の工程」

変形（「鳥足状」など）していないかなどを確認して植えることができます。培土が付いていないので軽く、大量に運ぶことができるという利点もあります。また、価格が安い（コンテナ苗の約半値）という利点もあります。しかし、根が裸なので乾燥と温度上昇による葉の蒸れには細心の注意が必要です。すぐに植えられない場合は、仮植するのが基本です（図6-6）。

(2) コンテナ苗

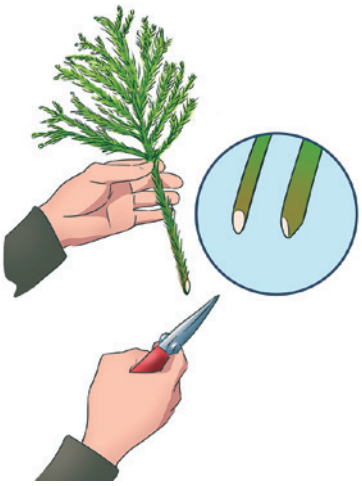
コンテナ苗はマルチキャビティーコンテナ（多孔容器）という、いくつもの孔があいたコンテナで育てられます。ですから1つのコンテナで多くの苗を作ることができます。コンテナは根の変形を防ぐように工夫され、コンテナの側面に付けられた縦方向の低い突起（リブ）を設けることによって根を真下に伸長させ、コンテナは底はないので、根が底面に達すると空気に触れて伸長が止まり、根巻き（根が容器の内壁に沿って伸長し、巻いた（ルーピング）状態になること）することがありません。裸苗に比べて高価ですが、



①剪定バサミで枝を切り取る



②下側 1/2 ～ 2/3 の葉を取る



③切り口を斜めに切り直して挿し穂のできあがり

図6-5　挿し木苗の挿し穂作り

挿し木苗を作る前処理で挿し穂を作ります。





図6-6　裸苗(左)とコンテナ苗(右)

裸苗は根が裸状に露出しているので、根の状態を確認することができますが、植栽の際は乾燥対策が不可欠です。コンテナ苗の根は、培地を備えた根鉢となっています。培地が付いているため植栽地の土壌が凍結していない限り植栽が可能ですが、培地が崩れないようにする必要があることから、一度に多くの量を運ぶことが難しいことが短所として挙げられます。

苗畑での仕立て本数が多く、育苗期間も短いという特長があります(**図6-6**)。

コンテナはさまざまな形があり、根鉢の容量が 150 cc、300ccのコンテナやポリエチレン製のポリシート（再利用可能）で培地と幼苗を巻き、専用トレーに立てて育苗する「Mスターコンテナ」（宮崎県林業技術センターが開発）等があります。Mスターコンテナはシートの巻き加減で根鉢の大きさを調整でき、シートを広げるだけで簡単に苗木を取り出せる特徴があります。

(3) ポット苗

黒いポリエチレン製の鉢(ビニールポット)に入った苗木で、広葉樹の苗木でよく利用されます。ポットに土が入っているため重量があり、持ち運びは不便ですが、小面積の植栽で樹種をいろいろ混ぜたい場合には有効です。広葉樹のように葉が薄くて大きいと、葉からの水分蒸散が問題となるので「土付き苗」は安心できます。価格は樹種によって異なりますが、裸苗より少し高い価格から数倍にまで及びます。

一方でポット苗では、ポット内での根が発達しすぎて、根が巻いた(ルーピング)状態になることがあります。このような状態の苗木は、植え付け後に成長が悪くなることから、根が巻いた状態は、ポット苗の欠点とされています。

(4) チューブ苗

ポリエチレン製灌水チューブやセラミック製の細い筒を使って作られた苗です。筒の直径は数cmで、少量の培土を入れて苗木を作ります。根を張る空間が少ないので、針葉樹向けです。重量が軽く、育苗期間も短くて済むので苗木生産者には扱いやすい苗木と言われています。ポリエチレン製灌水チューブ苗は植える前にチューブをはずし、セラミック製チューブ苗はチューブをはずさずに、林地に穴を開けて挿し込むように植え付けます。裸苗と比較すると高い活着率を示します。

良い苗木・悪い苗木

山に苗を植える時に、良い苗を選ぶことは、良い山づくりにつながります。苗の見分け方を根、芯、葉色の３つの条件で見ていきます(**図6-7**、**図6-8**)。

(1) 根

根は、水や養分を吸収し、植物体を支えるという植物にとって大変重要な役割を担っています。一般的に苗畑の苗のほうが、厳しい自然環境で育つ実生稚樹よりも、良い条件のもとで根系が作られます。しかし苗畑の裸苗は、出荷・植栽の時に植えやすいように根系を切ってしまいます。また掘り取りから植栽までの間に根が傷むので、根元近くの根系の密度が高いものが良い苗だと言えます。植栽後に新しい根を形成する部位が多くなるからです。根系密度が少ない「鳥足状」の苗は避けましょう。

土付き苗(ポット苗、コンテナ苗、チューブ苗)は容器の中で根系が作られます。根系が発達する時間が少ないと貧弱になり、時間が多すぎると過多な根系になってしまいます。容器内が根系で過不足なく満たされているものが良いでしょう。なお、ポット苗では根がルーピングしたものは良くありません。

(2) 芯

針葉樹でも広葉樹でも、主軸が１本でまっすぐに伸びているものが、良い苗です。芯が２つや３つに分

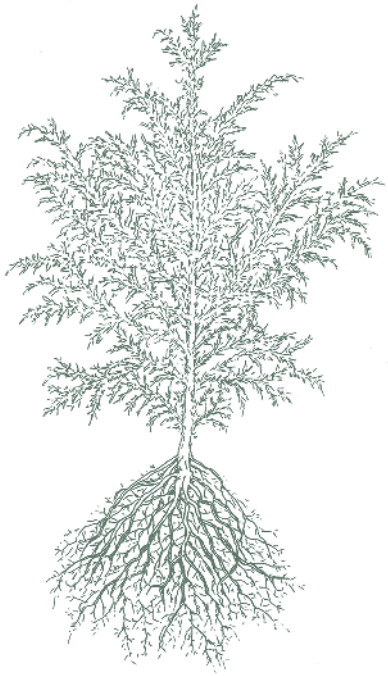
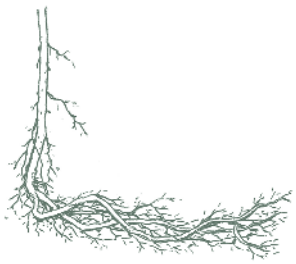


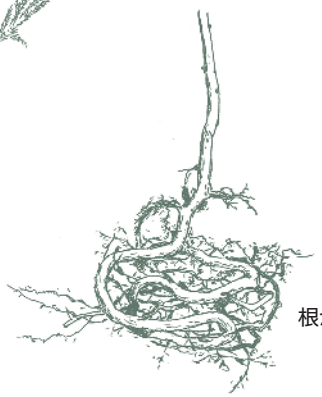
図6-7　良い苗の特徴
芯が１本、まっすぐ立ち、ガッチリしている。
根元近くの根の密度が高い。



芯が徒長している
（ひょろひょろと
元気なく伸びている）。



根が鳥足状
（根の張りに偏りがある）。



根がルーピングしている（ポット苗）。

図6-8　良くない苗の特徴

図6-7、図6-8　資料：全国林業改良普及協会「林業新知識（2014年11月号）」

かれているものや、芯が１本立っていても徒長したものは良くありません。さらに芯の先にある成長点が傷んでいないことも大切です。

(3) 葉色

葉色は、樹種や季節によって異なります。葉の色が薄かったり、黄色がかったりした苗、季節に特有の葉色ではないのに赤っぽい苗は良い苗とは言えません。病気にかかって葉が変色しているものも選ばないようにしましょう。

国を挙げた品種改良

わが国の林木育種事業では、山崩れの防止やCO_2の吸収、木材の生産など森林の多面的な機能を発揮させるため、優れた遺伝的特性を持つ林木の品種を開発しています。

精英樹選抜育種事業では、時代の要望に合わせて成長・形質の優れた木を選抜し、新しい品種を生みだしてきました。これまで開発してきた主なものに、松くい虫などの病虫害や気象害への抵抗性品種、花粉の少ないスギなどの花粉症対策品種などがあります。

植栽の目的、必要期間、適期

苗木を林地に植え付ける時は、どのような山にしたいのかという山のデザインを考える必要があります。利用目的に合った最適な樹種を最適な生育地に植栽することを検討します。わが国は、雑草木の繁茂が激しくて、植生間で厳しい生存競争があります。苗畑で一定の大きさに育てた苗木を植えることは、その苗高分だけ競争に有利ですし、次に続く下刈り作業でも目的樹種の識別がしやすく、作業能率を高めることができます。

(1) 裸苗の植栽は春か秋

根に土が付いていない裸苗は、多くの水分を必要としない時の植栽、つまり苗が活動を休止している時期が適しています。特に春先は、新しい組織を作り出す活動期の少し前なので最も良いでしょう。芽や葉を出し始める活動期前に植えれば、新芽を傷つけることもありません。さらに苗が直立した状態でまっすぐ上に伸びてくれます。ただし積雪地帯では、山の雪が消えないうちに里に春が来てしまうことがあるので、秋のうちに植栽場所付近に苗を仮植しておく必要があります。

秋に植える場合は、地上部の活動が休止したらできるだけ早く植えます。とくに標高が高い土地では注意が必要です。苗の寒さに対する順化が不十分なうちに氷点下にさらされると、凍害で枯れるおそれがあります。

(2) ポット苗・コンテナ苗・チューブ苗は１年 中 可能

ポット苗・コンテナ苗・チューブ苗は、常に根が土に接したままで植え付けが完了するので、すごく暑い夏と積雪時、土が凍っている時期を除いていつでも作業ができます。ただし苗の活動開始時期は枝条が弱いので、その時期の植え付けは取り扱いに気をつけます。

植栽に使う道具

山で苗を植え付ける時に必要な道具は、苗の種類によって異なります。安全に配慮し、確実な作業をしましょう。

(1) 裸苗の植え付け道具

裸苗を林地に植え付ける時は、主にクワを使います。植穴の中に出ている根などを切るために、手ノコ、ナタも使用します。クワは、柄が抜け落ちないよう作業前に取り付け部分を水に浸してしっかりさせます。柄がゆるんでいるものは付け直します(**図6-9**)。

(2) コンテナ苗の植え付け道具

コンテナ苗の植え付けでは、クワの他に専用器具を用いることができます。現地の傾斜、地形、土質などの状況に合わせて選びましょう(前述、**図6-3**)。

①スペード

先端がとがっていてエッジが付いた形状です。根系等が多いところでも切断できるので、堅密な土壌でも使用できます。バーに足をかけて土に突き刺し、前後左右に動かして穴を開けます(**図6-3**、**図6-10**)。

②ディプル

先端部がコンテナ根鉢の形になっていて、さまざまなサイズに付け替えることができます。土壌に押し込むだけで植え穴が開けられるので効率的です。ただし堅密土壌、礫や根系の多い土壌では刺さりにくい器具です(**図6-3**)。

③プランティングチューブ

先端が閉じている状態で土壌に差し込み、ペダルを踏むと開く仕組みになっています。上から苗木を落とし込み、器具を引き上げると苗木が穴に入ります。かがみ込んだり、腰を曲げたりする必要がないので、身体への負担が少ない器具です(**図6-3**)。

植栽配置と密度

山に植え付ける時、苗木と苗木の間隔や配置はどの程度が良いのでしょうか。同じ樹種でも、どのような目的で木を植えるのかによって、適切な植え付け密度は変わってきます。植えた後にどのように管理をするのかということも考慮に入れる必要があります。

目標とする森林の姿「目標林型」を描き、それに向けた森林管理や施業計画が必要です。

わが国には、その土地の風土に合った地域性豊かな林業が営まれてきた歴史があり、植栽の本数や山の仕立て方にも様々な特徴があります。

(1) 植栽密度

一般的に、これまでの造林ではスギは2,500～3,000本/㎡で植栽されていました。苗の間隔でいうと2～1.8 mです。成長の早い樹種（カラマツなど）はそれより広い間隔で、遅い樹種（ヒノキなど）は狭い間隔で植えます。

広葉樹の場合は、間隔をあけて植えると樹形が暴れてしまうので、密に植えます。ただし花や実の鑑賞、実の収穫を目的とするなら、広めの間隔で植えるほうが枝の張った樹形になって良いでしょう(**表6-1**)。

(2) 植栽配置

苗は正方形か三角形に等間隔で配置するのが基本と言われます。ただし、植える場所の土の状態に合わせて植え付けポイントを決めることをおすすめします。礫や岩、切り株の根など、穴を掘りにくい場所は避けたほうが作業が楽で、苗の成長も良いでしょう(**図6-11**、**図6-12**)。

植栽作業に潜む危険因子

作業は斜面の下から上に向って、前かがみの姿勢で苗木を植付けながら進みます。したがって、作業者は周囲の労働環境に対する視野が狭くなりがちです。周囲の状況によく気をつけます。

作業に潜む危険因子として次の点が挙げられます。

・植穴の中にある太い根は手ノコかナタを使って切りますが、根を引抜く時は力が余って転倒したり、軽落したり、思わぬ災害の起こる危険があるので注意します。

・掘り出した石は転落しないように、安定したところに置きます。

・急斜地の滑りやすいところでの作業は、足場を作ったりして、慎重に行います。



図6-9　裸苗の植栽

植栽した苗木を活着させるだけでなく、雑草木との競争に負けずに順調に生育させるためには、効率を考えつつ、できるだけていねいに植栽することが大切です。



図6-10　コンテナ苗の植栽

スペードという道具で植え穴を開け、植栽するところ。現地の条件に合った専用器具を使用することで植え付け作業の効率化が期待できます。また植え付け作業に熟練を要しないこともメリットです。

表6-1　植栽密度の目安

	目標とする森林	ha当たりの植栽本数
針葉樹	一斉林	
	雪の少ない地域の良質材生産	4,000～5,000本
	標準	3,000本
	積雪地帯	3,000本未満
針葉樹	択伐林	上木1本につき3～5本
広葉樹	用材生産林(ケヤキ、ミズナラなど)	5,000～10,000本
広葉樹	シイタケ原木林(クヌギ、コナラ)	4,000本

資料：全国林業改良普及協会「ニューフォレスターズ・ガイド［林業入門］」

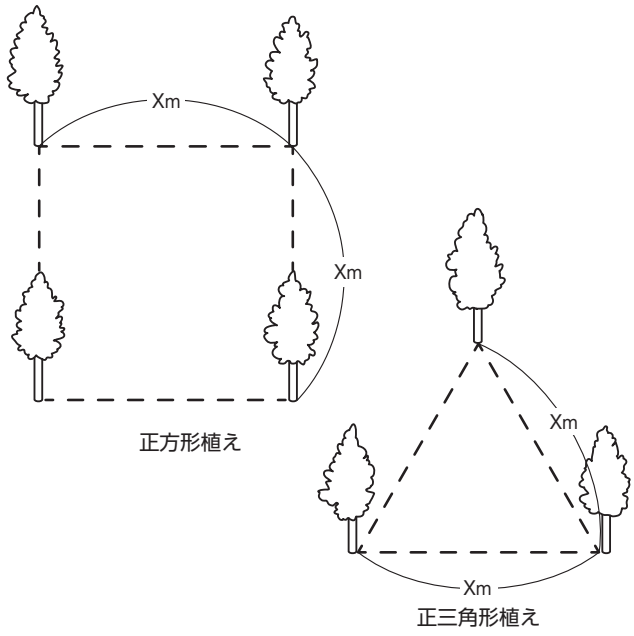


図6-11　苗木の間隔の目安(正方形植え・正三角形植え)

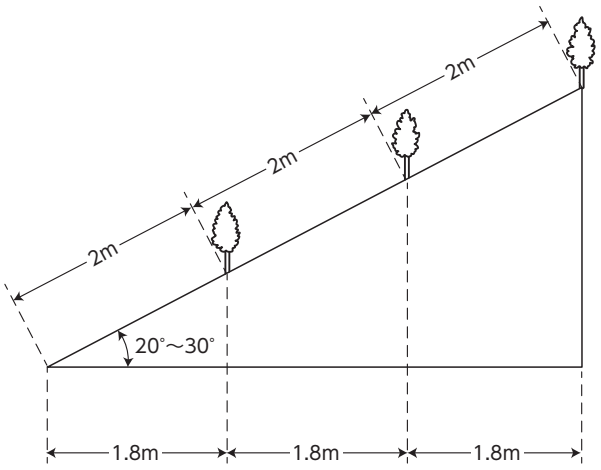


図6-12　斜面での間隔の注意点

造林地の森林保護

野生動物とその被害

近年、野生鳥獣による森林被害面積は減少傾向にはあるものの、生息域の拡大等を背景としたシカ等による森林被害は依然として深刻な状況にあります。2019(令和元)年度の野生鳥獣による森林被害面積は、全国で約4,900haとなっており、このうち、シカによる被害が約7割を占めています(**図6-13**)。

野生動物による森林被害の発生は、林業生産コストの増大や森林所有者の経営意欲の低下を招きかねません。また、野生動物の食害により著しく枝葉や下層植生が消失してしまうと、土壌の流出などによって森林の有する公益的機能の発揮に影響を与えるおそれもあります。

(1) シカ

シカ(ニホンジカ)は森林や草原地帯など多様な環境に生息し、若木から成長した樹木にまで被害を及ぼします。主な被害は、若木の芽や枝葉を食べる、樹皮をはいで食べる、角こすりによる樹皮はぎ、造林木の踏み荒らしや引きちぎりなどです。林床の植生を食べ尽くして消失させるなど森林生態系への深刻な影響を及ぼす例も少なくありません。ヒノキ、スギ、カラマツ、トドマツなどの造林木で被害が見られます。

(2) ノネズミ

ノネズミは、植栽木の樹皮および地下の根の食害により、植栽木を枯死させることがあり、特に北海道のエゾヤチネズミは、数年おきに大発生し、大きな被害を引き起こしています。

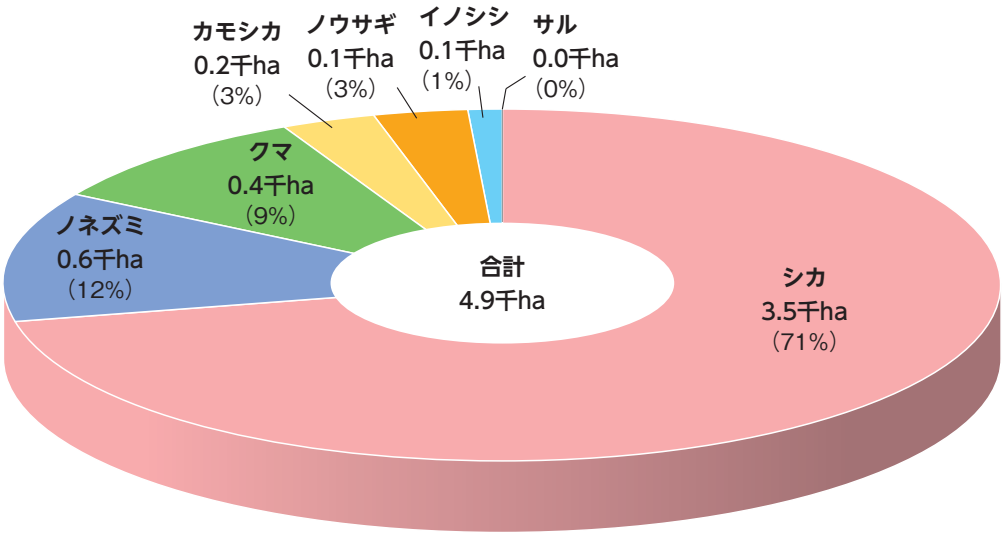
(3) クマ

日本には、ヒグマ(北海道)とツキノワグマ(九州を除く本州以南)がいます。大木の樹皮が爪や歯ではがされる「クマはぎ」による林業被害が見られます。樹皮が大きく引きはがされ、それが全周に達した木は枯れてしまいます。伐採間近の大径木の被害割合が多いため、経済的な損失が大きい傾向があります。スギ、ヒノキ、カラマツなどの造林木のほか、サワラ、ヒバ、モミ、シラベ、ツガ、トウヒなどの天然木で見られます。

野生鳥獣被害対策

野生鳥獣による森林被害対策として、被害の防除や、被害をもたらす野生鳥獣を適正な頭数に管理する個体群管理等が行われています。被害の防除としては、造林地等へのシカ等の野生鳥獣の侵入を防ぐ防護柵や、立木を剥皮被害から守る防護テープ、苗木を食害から守る食害防止チューブの設置等のほか、新たな防除技術の開発等も行われています(**図6-14**)。

個体群管理としては、各地域の国有林、地方公共団体、鳥獣被害対策協議会等によりシカ等の計画的な捕獲や捕獲技術者の養成等が行われているほか、わなや銃器による捕獲等についての技術開発も進められています。



注１：数値は、国有林及び民有林の合計で、森林管理局及び都道府県からの報告に基づき、集計したもの。
　２：森林及び苗畑の被害。
　３：計の不一致は四捨五入による。

図6-13　主要な野生鳥獣による森林被害面積(2019(令和元)年度)

出典：林野庁「令和２年度　森林・林業白書」
（林野庁研究指導課・業務課調べ）

鳥獣による森林被害の防除方法の例

野生鳥獣による森林の被害は、森林資源の損失だけでなく、森林の公益的機能の低下、森林所有者の経営意欲の喪失等につながるものです。忌避剤の散布や防護柵の設置など、動物の生態に応じた対策が実践されています。

病害と樹木

樹木の病気は、主に糸状菌類(カビやキノコの仲間)を病原体としています。健康な樹木でもこの繁殖源が観察されますが、よほどのことがない限り病原体の密度が高まり、林全体の成長に影響を及ぼしたり、木がどんどん枯れていくという現象は起こりません。

病気が発生するのは、次のような条件が考えられます。

(1) 極端な小雨などの気象条件で、樹体の抵抗力が弱まっている。
(2) 土壌条件が、その樹種あるいは一般の樹種に適さない。
(3) 立地条件が過湿になりやすい、あるいは風の影響を受けやすいなど、いろいろなストレスを受けやすい。
(4) 気象条件の変化により、異常に病原体の密度が高くなってしまったこと。
(5) 台風、動物被害などで、樹体に物理的な傷ができた。

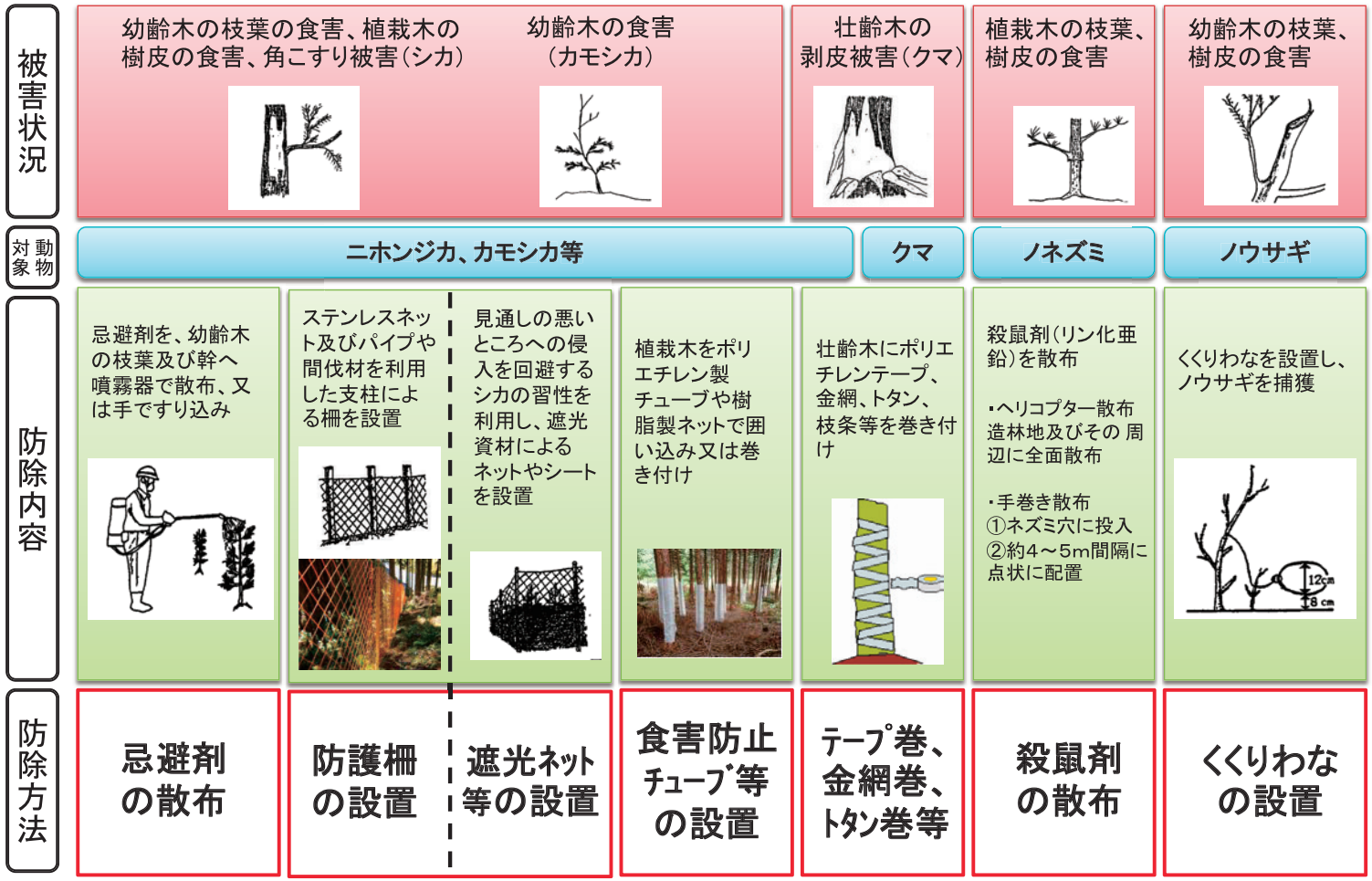


図6-14　鳥獣による森林被害の防除方法の例

出典：林野庁 WEB サイト「鳥獣による森林被害の防除方法の例」

(6) 外国から日本にはなかった病原体が侵入した。

何らかの病原体が原因となる主な病害を挙げます（**図6-15**、**表6-2**）。人工林は育成期間が長いので、木を植える前に地域の専門家にアドバイスを受け、周辺の山の病気の発生状態を見聞きすることが大切です。植栽地域の気象要因が関係することも多いので、昔から言われている「適地適木」も参考にすると良いでしょう。

森林害虫

昆虫類は森林の生態系において、大切な役割を持っています。ところが、予期しない気象災害や人為的な撹乱などによって、いったん森林生態系が崩れ始めると、ある種が大発生して森林・林業に大きな被害をもたらすこともあります。また、海外からの侵入害虫が食物連鎖のバランスを崩すこともあります。昆虫のほかでは、マツに甚大な枯損被害を与えているマツノザイセンチュウ(長さ１㎜程度の線虫)による森林被害の例もあります。

スギ・ヒノキなどの造林地で、材質を劣化させる害虫が発生すると、経営上大きな問題となります。樹皮下にもぐって木部を加害する昆虫や、立木に寄生して材質を劣化させる害虫を次に挙げます（**表6-3**、**表6-4**）。

(1) スギカミキリ

被害を受ける林齢は早いもので５年生、10～15年生がピークで20年生を過ぎると終息します。樹皮下を食害し、材の腐朽・変色につながります。被害木は、主伐期でも通常の価格では取り引きされません。除伐・間伐を行う時に被害木を除去する方法や、粗皮はぎをして産卵部位を取り除く方法などで被害を防ぐことができます。この他、樹幹への薬剤散布やバンドを巻き付けて成虫を捕獲する「バンド法」も効果があります。

(2) スギノアカネトラカミキリ

昔から「トビクサレ」の名で呼ばれています。被害を受ける林齢は９年生頃からで、スギノアカネトラカミキリの幼虫が樹幹部に入ると、孔道を中心に材の変色と腐朽が広がり、材価が著しく低下します。被害の有無は、落枝または着生している枯枝を切り落とし、成虫の脱出孔を調べるとわかります。ヒノキでは、枯枝の着生部あたりがわずかにコブ状に膨れあがるので発見できることもあります。枯枝または生の枝を枝打ちすることによって被害を防ぐことができます。

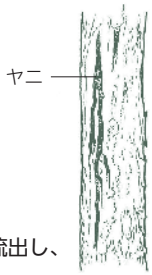
(3) ヒノキカワモグリガ

ヒノキの名が付いていますが、主としてスギに７年生頃から見られる被害です。ヒノキカワモグリガの幼虫が内樹皮を矩形状に移動し、材部に転々と変色・腐朽が蓄積され、それが板目面に現れて材価を低下させます。食害部はヤニとともに虫糞がかたまり状にくっ付くので外見からも被害木を発見でき、除伐・間伐時期に除去すれば被害が軽減できます。



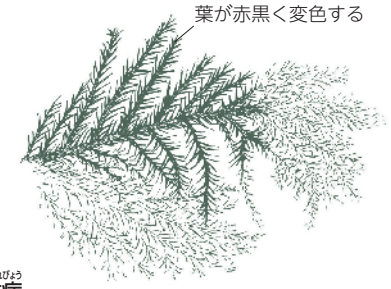
スギ黒粒葉枯病

旧葉から枯れあがってくる。枯死葉に黒い微細なキノコができる。寒冷な高海抜地で多発する。



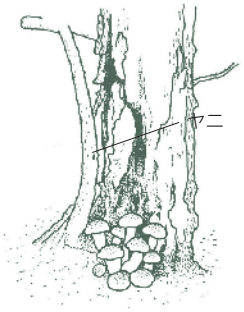
ヒノキ漏脂病

幹からヤニが流出し、幹が変形する。



スギ赤枯病

主に苗畑で発生する。罹病した苗を山に植えると、幹が変形する溝腐病の原因となる。

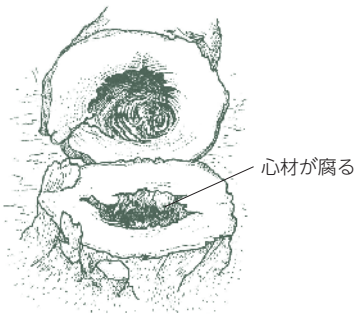


ならたけ病

針葉樹、広葉樹を問わずいろいろな樹種で発生する。若齢のヒノキはかかりやすい。幹の基部からヤニが流れ、時には病原体のきのこが現れる。



ならたけ病にかかると樹皮下にカビの膿が形成され、扇状に進展する。黒褐色で針金状の菌糸の束も形成されるのが特徴。



カラマツ根株心腐病

伐倒することで病気にかかっていることがわかる。間伐時に被害程度を確認する。スギ・ヒノキでも凹状地では罹病する。

図6-15　主要な病害の種類

出典：全国林業改良普及協会編「ニューフォレスターズ・ガイド［林業入門］」

表6-2　病原体による感染で起こるスギの病害と対策

病名	症状	発生原因など	対策	備考
赤枯病	葉枯れ、新梢枯れ	造林地では罹病苗の植栽	下刈り促進	主に苗畑
溝腐病	枝幹の変形	罹病苗の植栽	幼齢のうちに抜き取り焼却	
黒粒葉枯病	葉枯れ	林の過密、高海抜地への植栽	植栽地の選定、除間伐・枝打ちの促進	
黒点枝枯病	枝枯れ	林の過密	除間伐・枝打ちの促進	
暗色枝枯病	枝枯れ、幹の変形、材の変色、全身枯れ	林地の乾燥	罹病枝の除去、林縁木の保持	主に西日本

出典：全国林業改良普及協会編「ニューフォレスターズ・ガイド［林業入門］」

表6-3　主な穿孔性害虫

枯死木、伐採した丸太に寄生する害虫	立木に寄生する害虫
カミキリムシ、キクイムシ、ゾウムシ、タマムシ、キバチ、シロアリ、コウモリガ、メイガ、カワモグリガ	スギカミキリ、スギノアカネトラカミキリ、ヒノキカワモグリガ、スギザイノタマバエ、コウモリガ、キバチ、カミキリムシ類

出典：全国林業改良普及協会編「ニューフォレスターズ・ガイド［林業入門］」

表6-4　スギ・ヒノキ穿孔性害虫主要４種の特徴

	スギカミキリ	スギノアカネトラカミキリ	ヒノキカワモグリガ	スギザイノタマバエ
分布	本州、四国、九州北部	本州、四国、北海道南部	本州、四国、九州、北海道南部	九州
加害樹種	スギ、ヒノキ	スギ、ヒノキ	スギ、ヒノキ	スギ
加害林齢	５～10年	暖地15年、寒冷地20年		10～15年
内部被害	形成層、材部食害痕、材の腐朽・変色	材部食害痕、材の腐朽・変色	材部食害痕、内樹皮、形成層、材の腐朽・変色	木部表面の材斑
被害発見	樹脂流出、横筋、ハチカミ	枝部の成虫脱出孔、トビクサレ	樹脂流出、虫糞、樹幹のコブ	内樹皮表面の皮紋
生活環	１年１化(成虫越冬)	２～５年１化(成虫越冬)	１年１化(幼虫越冬)	１年１～２化(幼虫越冬)
産卵部位	樹幹の粗皮のすき間	枯枝	樹幹部の針葉上	樹幹地際の粗皮の裂け目
施業による防除	間伐、粗皮はぎ	枝打ち	枝打ち	間伐

出典：全国林業改良普及協会編「ニューフォレスターズ・ガイド［林業入門］」

本文の資料：
全国林業改良普及協会「林業実践ブック」河野晴哉・桑原正明・石井邦彦「安全な山仕事のために」全国林業改良普及協会／林野庁WEBサイト「林業種苗生産　コンテナ苗の特徴及び現状」、「林業種苗生産　コンテナ苗育苗・植栽マニュアル」、「コンテナ苗基礎知識」、「鳥獣による森林被害の防除方法の例」／藤森隆郎「森づくりの心得　森林のしくみから　施業・管理・ビジョンまで」全国林業改良普及協会／林野庁監修「林業技術ハンドブック」全国林業改良普及協会／林野庁編「令和元年度　森林・林業白書」全国林業改良普及協会／全国林業改良普及協会編「ニューフォレスターズ・ガイド［林業入門］」／全国林業改良普及協会「林業新知識」2019/12、2015/2、2014/10,11森林総合研究所林木育種センターWEBサイト／林野庁「令和２年度　森林・林業白書」

造林

No.07 安全な造林作業

講義のねらい

造林の基本作業を安全に行う方法を習得する。

キーワード

地拵え、カマ、ナタ、ノコ、巻き落とし、苗木、植栽、植え付け、獣害防除、危険生物、危険な動植物、シカ対策、ハチ

安全に関する留意事項

〈作業前の安全確認を行い、作業の安全確保・危険回避動作を徹底すること〉

〈実習の開始に際しては、作業手順、人員配置、合図などの連絡法、その他作業に必要な事項(下記)について十分に打ち合わせること〉

- 上下作業の禁止
- 近接作業の禁止
- 作業環境の整備
- 作業地での安全な歩行(足元の注意、刃のある手工具の携行上の注意、歩行間隔)

〈実習の実施においては、以下を留意すること〉

- 落石のあるような危険箇所には近寄らないこと
- 天候によっては、雷、熱中症等に注意し、その予防(対処)を施すこと
- 作業地で遭遇するクマ、ハチ、ヘビ、マダニ、ウルシ類等の危険な動植物の存在と、その予防(対処法)

安全な造林作業のために

造林作業はほとんどが傾斜のあるところで、歩行作業が中心となります。したがって、作業は工場での労働とは違い、作業の対象物が常に変化し、使用する器具・機械も時期と場所によって異なるなど、複雑で千差万別です。このような状況の中で仕事をする時に最も大切なことは、能率の向上もさることながら、いかに安全に作業を進めるかということです。ここでは造林作業を進めるにあたっての基本的な注意事項を述べます。

服装

安全作業の第一歩は作業衣や保護具を正しく着用することからはじまります。作業衣は身軽で、清潔で、安全なものを着用することが大切です。また、保護具の着用は不意の災害から身体を守ってくれます。保護具は規格に合ったものや、構造がしっかりして、使いやすいものを選んで、正しく使用すべきでしょう。

袖じまりの良い長袖の上衣、裾じまりの良い長ズボンを着用

作業衣は袖じまりの良い長袖の上衣、裾じまりの良い長ズボンを着用しましょう。作業衣の袖口や裾口が開いていると、ボサや枝などに引っ掛かり、思わぬ怪我をする時があります。また、半袖の着用は皮膚が有害植物に触れてカブレや刺傷の原因になりますから避けましょう。

なお、寒い時に、チェーンソーや刈払機などを使用する時は軽くて、暖かい服を着用することが、振動障害の予防に良いでしょう。

滑らない履き物を着用する

履物は足に合ったもので、丈夫で、滑らないものを着用しましょう。特に、雨降りの後は林地が滑りやすくなっていますから、滑り止めやスパイク付きの履物の着用を心がけましょう。

保護具

保護具は必ず着用する

ヘルメットは、規格に適合したものを選んで、あごひもはしっかり締めて、正しく着用することが大切です。

チェーンソーを使用する際には、ヘルメット、呼子、防災面（バイザー）、耳栓（イヤマフ）、防振用グローブ、チェーンソー防護衣（防護ズボン）、防護ブーツ、安全靴等を正しく着用します（2020（令和２）年１月 31 日付「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」で示された基準を満たすものを使用）。

呼子は常に携帯する

呼子は常に携帯します。

山の仕事ではお互いに連絡し合うことが多くありますから、あらかじめ指示、確認などの符号を決めておくことも必要です。特に、チェーンソーや刈払機を使用する時は必ず携帯しましょう。

すね当ては丈夫で軽いものを可能な限り着用しましょう。特に、下刈りや地拵え作業の時は足回りの

安全のために着用を心がけましょう。

作業中に潜む危険要因

(1) 傾斜地での歩行・移動

林業を行う主な場である林地は、林道や作業道が相当に整備されるようになった現在でも、作業条件の整備には限界があります。斜面は滑りやすく、転石の多い所やササ密生地での作業も多くみられます。しかも作業現場は頻繁に移動しますし、同じ林内でも同一箇所で仕事をする時間は短く、歩行しながらの作業が普通に見られます。すなわち、作業条件が悪い上にそれが絶えず変化するのに対応しなければならないのです。

作業地への通勤や、作業中の急斜地での移動歩行など、足場の悪いところを多く通るために、歩行に関連する災害が多くみられます。次のことがらに十分注意しましょう。

通勤歩行

①毎日の通勤は決められた歩道を通り、歩道以外の近道は通らないようにしましょう。通勤路はできるだけ整備しておくことが必要でしょう。

②歩行中は穴、ツル類、根株などに注意し、不安定な丸太や浮石などの上を歩かないようにしましょう。また、雨中や雨上りの時、地面や地被物が濡れている時は滑って転倒する災害が多くありますので、足元に十分注意しましょう。特に、機械・器具を携行する時は慎重にしましょう。

③機械や器具を携行する時は、刃部に必ず安全カバーか覆いを被せて、持ち運びましょう。特に、刈払機は刈刃をはずすようにしましょう。また、カマは杖がわりに使用しないようにしましょう。

④通勤中の歩行はお互いに十分な間隔を保ち、携行している機械・器具が触れ合ったりすることがないようにしましょう。お互いの距離は持っている機械・器具の長さの２倍以上がよいでしょう。

移動歩行

①作業中に、仕事する場所を変える歩行は移動歩行と呼んでいますが、チェーンソーや刈払機などの機械は、必ずエンジンを止めて移動しましょう。移動の距離が短くても、実行することが大切です。特に、刈払機作業の場合、１つの刈筋を刈り終ってから、次の刈筋の出発点へ戻る移動は、自分自身の安全ばかりでなく、同僚の安全にも心がけることが必要です。

②移動の時は機械・器具の携行に十分注意しましょう。特に、刈払機作業の場合、刈払機を吊具で吊ったままでの移動はシャフトを水平に保持します。肩でかついで移動する時は刈刃部を前にします。そして、お互いに十分な距離、少なくとも５ｍは離れましょう。なお、手工具を杖がわりに使用してはいけません。

③移動中は周囲の状況や足元に十分気をつけましょう。特に、作業をしている者の近くを通る時は合図をするか、距離を十分にとって通りましょう。刈払機作業では作業者の周囲およそ５ｍの区域を危険区域としていますから、この区域内には入らないようにしましょう。

(2) 悪天候時の作業

山の仕事はほとんど森林内で行われ、仕事ができるかどうかは天候に左右されます。台風、豪雨、大雪などの時は、天気予報や注意警報に気をつけて、危険が予想されたら、作業を中止することが肝要です。

台風、集中豪雨などの後は、作業地を見回って、危険がないことを確かめてから、作業を開始することが大切です。

また、雷による災害も起こります。雷の発生が多い地方はとくに気をつけ、雷が発生したら、機械・器具などは身体から離し、速やかに適当な場所へ避難してください。避難場所は凹地がもっともよく、近くに車があれば車の中がよいでしょう。高い木の下は危険ですから、気をつけましょう。雷の発生が予測された時は仕事を中止することも必要な措置といえます。

(3) 火災の防止

森林火災の原因は火の取り扱いの不注意がほとんどです。林業に従事する者はタバコやたき火などで火事を起こさないよう、次の事柄を守りましょう。

①たき火をする時は風当たりの少ない凹地を選び、周囲の燃えやすいものを取り除いてから、たきつけるようにしましょう。乾燥期の失火は大火になる恐れがありますから、たき火をしないことが肝要です。

②たき火を消す時は水や土などをかけて消し、完全に消えたことを確認しましょう。毎日の休憩場所が決まっている場合は、山火事防止のために、消火水を用意しておく心がけが大切です。

③タバコの吸いがらは山火事の原因にもなります。タバコは定められた場所で吸い、吸いがらは携帯用吸いがら入れに入れるよう心がけましょう。

④機械を使用する時は燃料の近くでたき火、タバコ、ライターなどの火気を絶対に使用してはいけません。また、燃料をたき火のために使用することはやめましょう。

(4) 危険な動植物

山での作業中に出会うものの中には、人間にとって危険な動物や植物も存在します。正しい知識を得てから作業に取りかかることが安全につながります。

①マムシ

代表的な毒ヘビの一種です。頭の部分がやや長い三角形で、大きな銭型斑紋があります。マムシは近づいたり刺激したりしなければ、襲ってくることはありません。マムシによる受災は不注意につかまえようとした時に起こっているようです。注意しましょう。草むらなどに潜んでいる場合もあるので、間違えて踏まないように気をつけてください。すね当てや長い靴を着用し、足を保護する服装で作業をすると良いでしょう。もし、咬まれてしまったら、あわてず速やかに病院へ行くようにします(**図7-1**)。

②ウルシ類

ツタウルシ、ヤマウルシなどは、触れると炎症を起こし、ひどくかぶれることがあります。素手では触らないようにし、長袖、長ズボンを着用し、植物に皮膚が当たらないようにします。かぶれてしまった場合は水でよく洗い、軟膏を塗ります。ひどいときは病院へ行きましょう(**図7-1**)。

③トゲのある植物

タラノキやノイバラ、キイチゴの仲間は、トゲに引っかかってケガをする場合があります。肌を露出しないようにして防ぎます(**図7-1**)。

④ハチ

ハチの被害は夏から秋にかけて多く、中でもスズメバチの仲間には十分に気をつける必要があります。ハチの巣の多い地方は防蜂網を着用して作業しましょう。刺されると、人によってはアレルギー反応(アナフィラキシーショック)を起こし、毎年数十人の死者が出ています(**図7-2**)。



マムシ



ヤマウルシ



タラノキ

図7-1　山で見られる危険な生物

フタモンアシナガバチ
体長12～18㎜



オオスズメバチ
体長27～38㎜

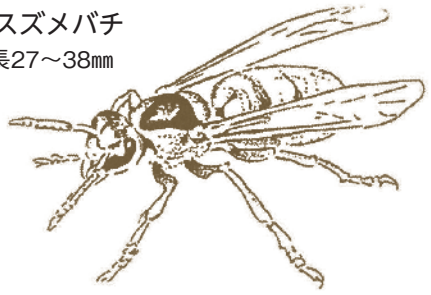


図7-2　危ないハチ

図7-1、図7-2　資料：全国林業改良普及協会「林業実践ブック」
参考：(国研)森林研究・整備機構　森林総合研究所「森林生物情報データー覧」

アシナガバチも、スズメバチと同様にアナフィラキシーショックを起こすことがあります。草やかん木に隠れている巣に気づかずに下刈り作業で刈ってしまい刺される、という被害が多いようです。巣に近づくと「偵察バチ」が飛び回りはじめます。不用意にハチを刺激しないよう、静かにその場を立ち去りましょう。また、防蜂網をかぶる、黒い色の服を身に着けないようにするなどの対策も有効です。

万が一刺されてしまったときは、冷水で傷口を洗い流しつつ、傷口をつまんで毒液を絞り出しましょう。毒を吸い出すポイズンリムーバーを携帯しておくと良いです。また、医療機関でハチ毒アレルギーの抗体検査を受けて陽性反応が出た場合は、処方されたアレルギーの自己注射薬（エピペン）(本テキスト「№08 育林作業の種類と目的」**図8-11**参照)を作業中に携行することが義務づけられています。

⑤マダニ

近年話題となっているマダニに咬まれる被害にも十分注意します。マダニが媒介する感染症がありま

す。マダニは全国に分布しています。森林内等で作業を行う場合は、注意してください（「№09 安全な育林作業」のマダニを参照ください）。

作業の基本ルール

林業労働の特色

林業労働は工場労働と違って、ほとんどが屋外作業で、気象、地形、作業対象物などの自然条件に左右される面が多い労働といえます。そのために、作業の条件を人為的に変えることが困難で、伐木造材、地拵え、下刈りなどの作業工程の中でも、作業内容は一定しておらず、常にいろいろな変化をともなうことが余儀なくされます。

このようなことから、労働の性質として次の特徴があります。

①作業者は器具や機械を持って、作業対象物のところへ移動して行く。すなわち、歩行をともなう作業が大部分である。

②作業者は同じ生産過程の中で、内容の異なる作業を連続させて行わなければならないので、作業の単純化、分業化、専門化が難しい。

③林業労働といっても、多くの作業種があり、それぞれの作業強度にバラツキがある。

④作業結果の判定、例えば植付けの質の判定は数ヵ月後の活着率、数年後の成長量などによってなされるが、このように、作業結果の質の判定はすぐにできない。

⑤作業条件が多岐にわたり、作業の種類も複雑なので、それぞれ要求される機械が違ってくる。

⑥造林作業のように、作業をする時期が決まっており、作業には適期がある。

⑦林業労働は山地の林内で行われるので、傾斜地における作業が多い。

道具（カマ、ナタ、ノコ）の使い方

林業作業においては手工具として、カマ、ナタ、ノコなどが一般的に使用されます。また、機械としては刈払機、チェーンソーが主に使われます。ここでは手工具について述べます。

手工具は適切な物を選び、適正な取り扱いをすることが大切です。このことは作業の安全を確保し、また作業の能率向上のためにも必要だからです。手工具は、人間の労働のはじまりから、手足の補助として、仕事の力を大きくさせるために使用されてきました。多くの手工具は、長い年月にわたる経験と工夫とによって、現在の形に改良されてきました。

手工具は、①作業に適したものを使用する、②作業者の体格・体力に応じたものを使用する、③良く切れて、研ぎやすく、丈夫なものを選ぶことなどが必要な条件です。この３点を満たす手工具で作業者が適切な作業を進めると、疲労も少なく、安全が保たれて、能率を上げることができます。

カマ

地拵えや下刈りに使用します。地拵えでは、かん木を切ったり、地表のかん木や草をかき集めるために使います。下刈り時によく切れるように、１日に何回か刃を砥ぐ必要があります。

カマは背を地面にすべらせるような気持ちで使います。太いかん木に対しては、カマの刃を立てるイメージで切ります。

ナタ

小径のかん木を切ったり、枝を切り落とす時に使用します。重さを利用して振るので、重いほうが楽に切ることができます。ナタの柄は、中指、薬指、小指の３本の指でにぎり、親指、人差し指は軽く添え、対象物を切る瞬間に握り込みます。

ノコ

ナタで切るには太すぎたり、高いところにあって手が届かない、幹に傷をつけないように枝を楽に切りたい時などは、ノコギリが便利です。ノコは、刃の先端から３分の２ぐらいまでのところを使って切ります。

地拵え作業の実際

地拵えは、苗木の植付けに先だって、植付けや苗木の生育に邪魔となる雑草を刈払い、さらに、伐採跡地の末木枝条を整理したり、除去する作業のことをいいます。

したがって、作業者は末木枝条が散乱したところや、かん木・ササなどが密生したなかで作業を行いますから、周囲の状態をよく確認し、カマ・ナタ・ノコなどの手工具、チェーンソー・刈払機などの動力機械の使用は、十分に注意することが必要です。

地拵えのやり方は地域によって違い、地形の状態、植え付ける樹種・方法によっても変わってきます。また、刈り払い対象物によっては使用する器具・機械も変わっています。地拵えの方法、作業員の配置、手工具の選択など、地拵え作業の進め方について具体的に述べてみましょう。

地拵え作業の安全チェック項目

表7-1を参照。

地拵え作業の安全確保の方法

地拵え作業は集団で行われる場合が多いようです。したがって、作業者はお互いに十分な連携を保ちながら、作業位置が上下になったり、近づいたりしないように留意します。

(1) 作業手順、作業配置の確認

傾斜地で条件の悪いところでの作業ですから、作業を開始する前に、作業者は作業の手順、作業配置など、当日の作業を安全に進めるために、必要な事項をお互いに確認することを習慣づけましょう。

(2) 足元に注意する

歩行が容易にできないところですから、足元は十分に注意し、状況の変化によって何時でも退避ができるように、周囲を確認しながら、作業を進めます。特に、伐根やつるなどに引っかからないように注意します。

(3) 上下作業の禁止

傾斜地での作業ですから、石、根株、枝条などが転落してきてケガをする場合があります。作業者はお互いの作業位置が同じ斜面で上下にならないよう注意します。

(4) 作業者の間隔を十分にとる

カマ、刈払機などを使用する作業ですから、作業者は周囲の状況に注意して、正しい動作で使用することが大切です。カマ、刈払機は操作範囲が広くなりますから、作業者はお互いの間隔を十分に保ちます。カマであれば柄の長さの２倍以上の距離を保つべきです。そして、この範囲は危険区域として、他の作業者を入れないようにします。お互いが接近した状態での作業は危険で、思わぬ災害に発展するおそれがあります。

表7-1　地拵え作業の安全チェック項目

点検項目	チェックポイント
安全な地拵え作業	①作業手順、作業配置の確認
	②足元に注意する
	③上下作業の禁止
	④作業者の間隔を十分にとる
	⑤切口はなるべく平滑に切断する
	⑥枝などの反発力に気をつける
	⑦下方に注意する
	⑧巻き落とし棒を使う
	⑨石、根株の崩落に注意する
	⑩残存木の伐倒では危険区域を意識する

参考：全国林業改良普及協会「安全な山仕事のために」

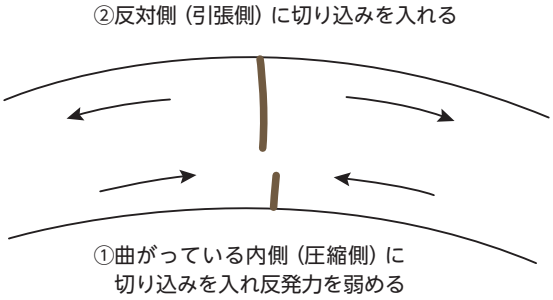


図7-3　反発力が溜まっている枝、かん木の処理の仕方

(5) 切り口はなるべく平滑に切断する

刈り払ったかん木やササの切り口は、とがっていると踏み抜きや刺傷の原因になります。切り口は、なるべく低く平滑になるように切断しておきます。

(6) 枝などの反発力に気をつける

倒れているかん木の下敷きになり反発力（張力）がかかっている枝や小径木は、その力から解放されたときに作業者に向かってすごい勢いで飛んでくることがあります。倒れた木のあらゆる枝や幹には、さまざまな程度の圧力がかかっています。こうした力に対する材の反応や圧力がかかる位置について注意しながら作業を進めます（**図7-3**は、反発力が溜まっている枝、かん木の処理の仕方の一例）。

(7) 下方に注意する

巻き落としの際には下側に作業者がいないことを確認して作業を進めます。

(8) 巻き落とし棒を使う

作業には巻き落とし棒を(現場等で調達して)使います。カマの柄をてこに使って巻き落としてはいけません。

(9) 石、根株の崩落に注意する

筋置き地拵えの場合は、植列間隔を考慮して整理します。筋が崩落しないように杭打ちすると共に、石、根株などが落下しないようにします(本テキスト「No.06 造林作業の種類と目的」**写真6-1**参照)。

(10) 残存木の伐倒では危険区域を意識する

地拵えでは残存木を伐倒することがあります。伐倒にあたっては、立木の高さの2倍に相当する距離を半径とする円形の内側を危険区域とし、合図を行い、危険区域に人がいないことを確かめてから伐倒します。

植栽作業の実際

人工林を作る目的で、林地に苗木を植え付けることを植栽と言います。植栽は造林の第一歩で、苗木の活着の良否が造林地の優劣を決定する最も大切な条件です。実行にあたっては苗木が活着するように、丁寧に行うことが大切です。

植栽作業の安全チェック項目

表7-2を参照。

さまざまな苗木タイプの取扱方法

(1) 裸苗(普通苗)

掘り取った苗は、根が乾くと傷みが大きいので、適当な梱包材料が必要です。山に苗を運搬するとき最も気をつけたいのが、裸苗の根の乾燥です。山元への運搬の条件と時間経過の程度によっては、根に乾きや傷みが生じて弱ります。裸苗は届いた梱包のまま運びます。その日に植える分を山に上げるようにします。もし数日分を一度に運ぶ場合には、日陰に置く、沢があれば流水につけておく、日陰に仮り植えするなどの工夫が必要です。

現場に植え付けるときは、複数本を持ち運びながら、順に植栽します。裸苗は苗木袋か丈夫なビニール袋に入れます。

(2) コンテナ苗

運搬はコンテナから苗木を引き抜き、ダンボールやネット等を利用する方法が一般的です。枝幹を損傷しないように注意し、特に梢端は絶対に傷つけることのないよう気をつけます。この場合、根鉢が乾燥し損傷する可能性があるため、ラップやビニール袋等で保護する方法があります。また、ダンボールを使用するときは、根鉢の水分で箱の強度が失われないよう、ビニールシートを内面に敷く等の対処が必要です。

山元に到着した後は、鉢付き苗なので裸苗よりは放置されても乾燥被害を受ける可能性は少ないですが、日陰に保管する、むしろで覆うなどの養生は必要です。長期の貯蔵は、コンテナに入ったまま行うことが望ましく、その場合、地面に直置きせずに、中空に懸架します。また、数日以上置く場合も、地面に直置きすることは避け、シートなどの上に置いて管理します。

現場に植え付ける時は、コンパクトなコンテナ苗などは大きめの腰カゴが便利です。

植栽の配列

植栽木の配置は、さまざまな点から判断する必要があります。例えば、植栽された個々が健全に生育しやすいように、雑草木との競争力を得やすいように、下刈り、間伐などの作業能率を良くするためにというようなことを考えて判断します。配置にはいくつかの形がありますが、代表的なものを次に挙げます(**図7-4**)。

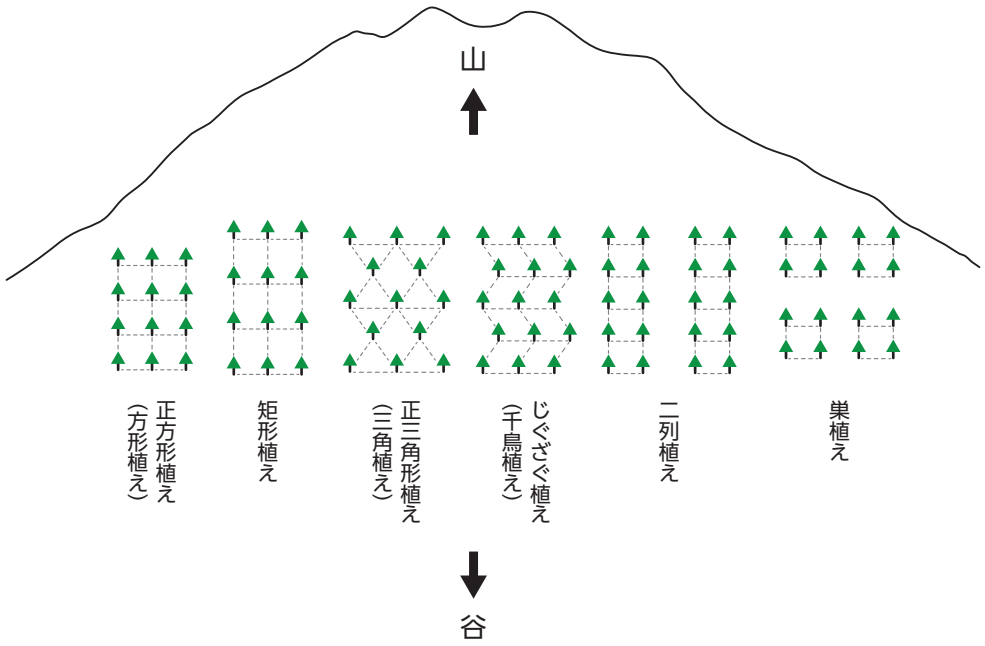


図7-4　植栽配列の様式

資料：藤森隆郎「森づくりの心得　森林のしくみから施業・管理・ビジョンまで」
全国林業改良普及協会

表7-2　植栽作業の安全チェック項目

点検項目	チェックポイント
安全な植栽作業	①作業手順、作業配置の確認
	②足元に注意する
	③上下作業の禁止
	④植穴を掘るときに石礫、根の有無を確認する
	⑤植穴の太い根は手ノコ、ナタで切る
	⑥植穴の根を枝を引き抜くとき転倒に注意する
	⑦掘り出した石は安定したところに置く
	⑧滑りやすい場所の作業では足場を確保する

参考：全国林業改良普及協会「安全な山仕事のために」

(1) 正方形植え(方形植え)

通直で真円性の高い幹を生産するためには、樹冠が四方に均等に張れる空間を与えることが必要です。正方形植えは、傾斜地においては、樹冠は谷側の部分が発達し、樹冠の山側の部分は、その上の木の樹冠の谷側の部分によって侵食されます。そのため左右よりも上下方向の距離を大きくとる矩形植えにすることが好ましいとされます。

(2) 正三角形植え(三角植え)

傾斜地でも平地でも、それぞれの木に均等な樹冠スペースを与えるのに最適です。三角植えによって樹冠の均整のとれた木が育てられるので、通直で真円性の高い幹が得やすいとされます。また冠雪害による共倒れを防ぐのに効果があります。一方で間伐の伐出作業の能率は落ちます。

(3) じぐざぐ植え(千鳥植え)

三角植えに近い効果があり、積雪地帯でよく用いられます。列状植栽は2列植え、3列植えなどがあり、機械作業には便利です。

(4) 巣植え

植栽木をグループごとに少し密に植える方法です。雑草木との競争や更新時の厳しい気象環境に対して互いに守り合うことができるとされています。またトータルの本数も減らせます。

植栽作業時の安全確保の方法

植栽作業は斜面の下から上に向って、前かがみの姿勢で苗木を植付けながら進みます。したがって、作業者は周囲の労働環境に対する視野が狭くなりがちです。また、作業者は苗木の活着にも神経を使います。この点から、ともすれば安全面に対する配慮が欠けることもあるので、十分に注意することが必要です。

植栽は地方によって方法も少しずつ異なり、使用する手工具も違っています。作業は地形条件に応じた手工具を用い、適切に進めることが大切です。

安全確保の方法については、「地拵え作業の安全確保」の項目に加えて、次の注意点が挙げられます。

(1) 植え穴を作る

クワで植え穴を掘るときは最初に軽く打ちこみ、石礫や根の有無を確かめましょう。植え穴の中にある太い根は手ノコかナタを使って切るようにします。クワで切った根を引き抜く時は力が余って転倒したり、転落したり、思わぬ災害の起こる危険があるので注意しましょう。

(2) 石の転落に注意する

掘り出した根、石は転落しないように、安定したところにおきましょう。

(3) 足場を安定させる

急斜地の滑り易いところでの作業は、足場を作ったりして、慎重に行いましょう。

植え付け作業の手順(図7-5)

裸苗とポット苗の植え付けの手順は、次の(1)～(6)のようにします。コンテナ苗では、(2)(5)(6)の工程が不要、または簡略化できます。植え付け作業の天気は、曇天日が最も好ましいです。根が乾きにくいのがその理由ですが、雨の日は避けます。水を吸った土は、埋め戻しや踏み固めで土が締まりすぎて土壌の孔隙がなくなってしまいます。

(1) ポイント決め

等高線に沿って巻き尺かひもを張って目盛りを読みながら、ポイントを決めます。あるいは植栽間隔の長さにした尺棒を使ってもいいでしょう。候補ポイントには落ちている枝などを立てます。ひと張り分が終わったら、巻き尺・ひもを植栽間隔分だけ上下にずらして同じ作業をします。また、ひもなどを張らずに、植え付け作業をしながら尺棒で次のポイントを決め、苗を1つずつ植えては横へ横へと作業を進める方法もあります。

(2) 落ち葉・落ち枝どけ

クワでポイント周辺の落ち葉や落ち枝をどけます。穴を掘りやすくするためと、埋め戻す土に落葉・落枝が混ざらないようにするためです。

(3) 植え穴掘り

クワで穴を掘ります。大きめの穴を掘り、根がおさまるようにします。礫は取り除き、根は切断します。掘りにくい場合は近くの掘りやすい場所にポイントをずらします。

(4) 苗の据え置き

掘った穴に苗を据えます。ポット苗はポットをはずして根鉢が崩れないように苗を据えます。裸苗は根を広げて据えます。

(5) 埋め戻し

穴に土を戻します。斜面であれば、斜面上側を崩して入れます。足りなければ、穴を掘ったときの土を戻しますが、落葉・落枝、礫は混ぜないようにしてください。

(6) 踏み固め

苗の頭付近(頂芽ではなく軸)を支えながら、かかとで埋め戻した土を踏みます。根と土を密着させるイメージで強めに踏みましょう。

コンテナ苗の植栽道具と植栽方法

コンテナ苗は裸苗と異なり、根系が培地と一体化しています。植え付けの際は根鉢と土壌が密着すれば良いので、基本的にひとクワ植えが可能です。裸苗のように土壌を掘りとったり、植え付け後に土入れをしたりする必要はありません。また独特の植栽道具(本テキストの「No.06 造林作業の種類と目的」図6-3

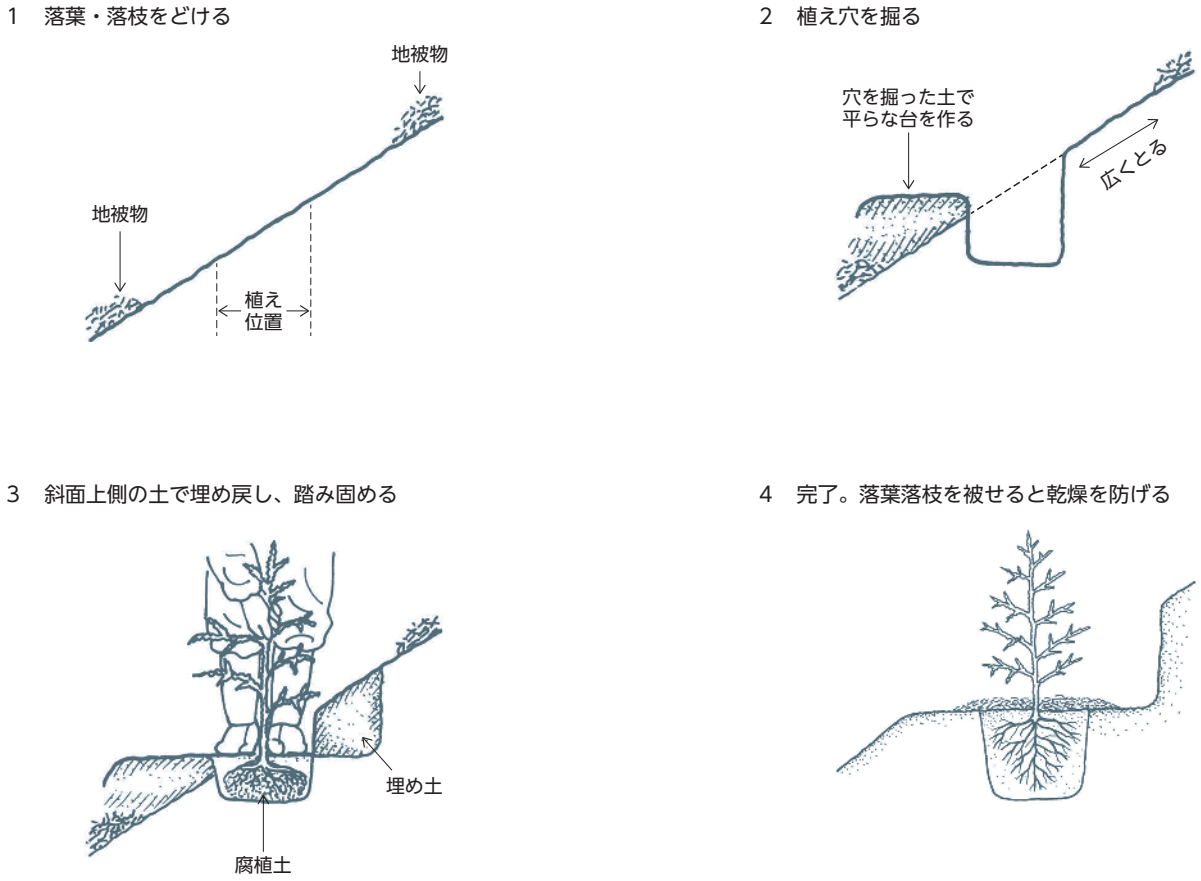


図7-5　傾斜地での植栽の手順

出典：全国林業改良普及協会編「ニューフォレスターズ・ガイド［林業入門］」

の右下の道具）があるので、それを使用すれば高能率な植え付けができます。

(1) プランティングチューブ

立ったまますべての操作ができ、かがみ込む、腰を曲げるなどの動作が不要なので効率的に作業ができます。ただし、地被物の多いところや礫混じり土壌、堅密土壌には向いていません。

以下の手順で植え付けをします。あらかじめ貫入用ペダルの位置をコンテナ苗の根鉢の高さに合うように調整しておきましょう。

①先端が閉じていることを確認する。ペダルを自分のほうに向け、グリップを握る。地面に突き刺し、貫入用ペダルを踏んで地面に当たるまで貫入する。

②開口用ペダルを踏んで先端を開く。

③チューブ上部から苗木を落とし込む。

④プランティングチューブを引き抜く。

⑤プランティングチューブ上部のレバーを押し、先端を閉じる。

⑥苗木周辺を転圧する。

(2) スペード

いくつかの形状がありますが、先端がとがっていてエッジの付いたものが使いやすいと言われています。次のような手順で行いますが、下層植生や根系の多いところでは、あらかじめスペードを何度かさして根系を切断しておくと効果的です。また、地被物が多いところは、ブレード部分を使って取り除いておきましょう。

①グリップを持って地面にスペードを突き刺す。
②前後にこじって穴を広げる。土壌が硬く、植え穴ができないときは、一度スペードを引き抜いて、改めて直交方向に突き刺すとうまくいきます。
③崩れにくい土壌の場合はスペードを引き抜き、崩れやすい土壌の場合はスペードを穴の片側に寄せて崩壊を防ぎながら、苗木を植え穴に入れる。
④苗木周辺を転圧する。

(3) ディプル

先端部を付け替えてさまざまなサイズのコンテナ苗に使用できます。１つの動作だけで植え穴が作れるので高能率ですが、堅密土壌、礫混じり土壌、地表に根系層のあるところでは使用できません。

①グリップを持って地面にストッパーが当たるまでディプルを突き刺す。土壌が堅いときはペダルに足をかけて体重を乗せる。
②ディプルを引き抜いて、できた穴に苗木を入れる。
③苗木周辺を転圧する。

(4) クワ

最も立地を選ばない植え付け道具です。堅密土壌あるいは礫混じりや根系混じり土壌でも貫入することができます。地形の傾斜が急になるほど楽に作業できるようになりますし、地被物を除去することができ、硬い土壌を耕耘することもできます。しかし、かがみ込む姿勢をとる時間が長くなるので、他の道具と比べると労力を使います。

クワでコンテナ苗を植え付ける時は、ひとクワ植えをします。
①土壌が硬い場合は、クワを２、３度入れて土壌を耕耘する。
②クワを垂直に地面に貫入させる。
③クワをこじって穴を広げる。
④植え穴に苗木を入れる。
⑤土壌が硬い場合には、刃に近い柄の部分を持ってクワで土を寄せる。
⑥苗木周囲を転圧する。

※土が軟らかい場合は、耕耘の必要はなく、植え穴を開けるために土を掘りとる必要もありません。

造林地の獣害対策の実際

獣害防除作業（シカ対策の例）

(1) 被害対策の実施

野生鳥獣による森林被害が深刻な状況にあります。野生鳥獣被害への対策として、次の３つを総合的に推進することが重要とされています。行政機関や森林所有者、森林組合等の関係者が情報の共有化や役割分担の明確化を図りながら連携して、地域が一体となった広域的な取り組みを行うことが重要です。

①個体数調整

地方自治体や被害対策協議会等によるシカの計画的な捕獲や捕獲技術者の養成等が行われています。また、捕獲鳥獣の肉を食材として利活用する取り組みも全国に広がりつつあります。しかし個体数調整の担い手である狩猟者は年々減少しており、高齢化も進行しているため、狩猟者の育成・確保が今後の課題です。

②被害の防除

森林所有者等自らが森林整備と一体として行う防護柵等の被害防止施設の設置や、防護柵などの設置方法を学ぶ講習会の開催や、新たな防除技術の開発が行われています。

③生息環境管理

農地に隣接した森林の間伐等をすることで、見通しを良くして、鳥獣が出没しにくい環境（緩衝帯）を作る取り組みや、針広混交林や地域の特性に応じた広葉樹林の育成が行われています。

(2) 森林被害軽減対策

森林被害の実態を把握することは対策への第一歩です。調査をしてから、求められる目標林型（目標とする森林の姿）を設定し、管理目標を選択すれば、対策の方法と範囲の絞り込みができるようになります。そうすれば、より効率的・現実的な対応が見込めるようになるでしょう。

森林被害度に対応した被害軽減対策は、個体数の調整を前提としています。

表7-3、**表7-4**に対策を示し、現場での実例を紹介します。ここでは被害度０の場合の予防的措置は省いています。

①広域柵（小班単位を想定）

柵張りは、シカ食害の防御として最も安定した効果が得られ、比較的費用も抑えられる方法として推奨されています。大きな面積を一斉に守れる利点はありますが、倒木などで一部に穴が開くと、そこからシカ等が入りこんで、柵内が放牧状態になってしまいます。このため、維持管理費や設置費がかかります。被害度３以上では必須の工法です（**図7-6**）。

②小規模柵

100～200㎡の小区画の柵を複数箇所に張る方法です。防除面積が大きくなるほど、柵の延長距離は長くなります。また、モザイク状に配置しなければならないので、柵を設置した箇所の外ではシカの食害を

表7-3　森林被害度に応じた対策例

診断	被害程度		被害度１	被害度２	被害度３	被害度４
	内容		若干の影響に留まる	一部の小班の点在、全体的に影響少ない	森林全体に影響	森林全体に激しい影響
対策	捕獲	個体数調整（特定計画）	特定計画に基づく必要な捕獲範囲の実施	全体の頭数の抑制	植生の再生に向けて、短期間に思い切って頭数を減少	
		小班での捕獲		季節的に高密度になりやすく、影響が出始めた場所での捕獲を優先	施業の実施（間伐・新植）に併せた捕獲の実行	
	忌避剤	優良木のみ	効果あり	効果あり	効果なし	効果なし
	テープ巻き	優良木のみ	ー	優先小班で実行	効果部分的	効果なし
	柵	人工林施業優先地（林道沿い・新植）	ー	上記テープ巻きで対応	新植地等においては、柵の設置が不可欠	
		天然林等保護林	ー	ー	生物多様性維持に必要な植生は保護のため柵で囲んで回復させる。その場合、小規模の柵（パッチディフェンス）の方がリスクが小	

資料：林野庁 WEB サイト「森林における鳥獣害対策のためのガイド」

表7-4　シカ密度レベルごとの対策例（個々の森林レベル）

施業段階	森林被害度（シカ密度）レベル			備考
	低	中	高	
	被害度１	被害２,３	被害度４	
	在来植生維持	不嗜好性植物混じる	不嗜好性植物のみ、ササの生育地では半減～消滅	
広葉樹更新	・通常施業 ・忌避剤散布	・忌避剤散布 ・筋・坪植	・防護柵の設置	林種転換
皆伐再植更新	・通常施業 ・忌避剤散布	・忌避剤散布 ・筋・坪植	・防護柵の設置	人工一斉林
下刈り	・通常施業	・筋・坪刈り	・植栽後下刈り	
枝打ち	・通常施業	・通常施業	・枝打ちしない	
除間伐	・通常施業	・将来残存木にはテープ巻き	・将来残存木根元に伐り捨て材 ・枝葉集積	受光伐による餌場の確保

資料：林野庁 WEB サイト「森林における鳥獣被害対策のためのガイド」

守れません。しかし小区画のシカ柵は効果的で、材料強度や高さが不十分でも、シカは視覚的に狭い柵の中への侵入を警戒する傾向にあるので、柵工としては極めて優れています。被害度３以上では必須の工法です。

③テープ巻き

シカによる樹皮はぎ被害対策としてテープ巻きの食害防御効果は高く、巻かれた樹木の被害はほとんど

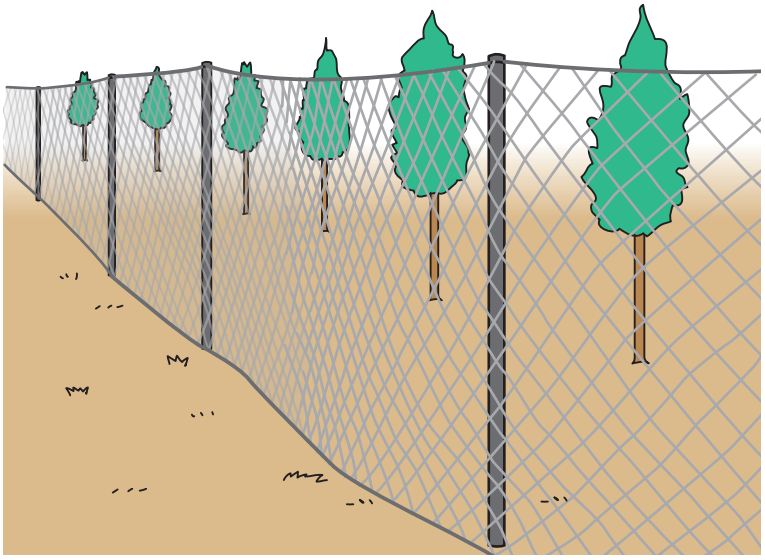


図7-6　広域柵
大きな面積を一斉に守れる利点はあるが、見回り等の維持管理費などの手間がかかります。

ありません。ただし、テープそのものの劣化、肥大成長によるテープの食い込み、人手がかかりコストがかさむという問題点を抱えています。また、隣接地でテープ巻きをしていない林分があれば、シカが移動して被害が移るという欠点もあります。被害度３では部分的な効果が認められています。

④忌避剤

忌避剤は、シカ個体密度の低い段階での効果を望むものです。林道等に生える植物に若干の食痕が見られる程度の被害で、糞等も見られず、植物も被度・種類数とも本来の状態にある場所で使用すべきと考えられます。初期の被害段階では有効とされていますが、シカの密度が高まるにつれ、被害は止まらなくなります。被害度２程度までなら対応が可能です。

(3) 防護柵の維持管理

防護柵の点検

防護柵に防除効果を継続的に発揮させるためには、適宜、異状がないか点検を行い、その維持管理に努める必要があります。

ア　点検時期

防護柵の異状を長期間放置しないことが重要です。定期的な点検に加え、台風や豪雨後など、特に被害を受けやすい時期を把握し、重点的に点検を行うことも有効です。

・被害を受けやすい時期：植栽木以外の植物が少なくなる冬場、雪解け後すぐ、下刈り実施後など

イ　点検時の留意事項

防護柵の周囲を踏査し、次の事項等について丁寧に確認します。

①防護柵の高さは十分に確保されているか。
②防護柵の破損はないか。
③防護柵の下部の浮き上がりはないか。

【点検時に確認する防護柵の異状の例】
・防護ネットの破れ
・張りロープの弛み
・防護ネット下部の浮き上がり
・シカの死骸の除去
・崩土による防護ネットの破損
・風倒木による防護ネットの破損

点検時には、軽微な補修を併せて実施できるよう、番線、補修糸、アンカー杭などの資材を携行するようにします。
別途の資材や作業員が必要な大がかりな修理の場合は、必要な資材量を調査し、あらためて修理を行います。
同じ場所が何度も被害に遭うことがあります。被害箇所がわかるよう現地に目印を付けるとともに図面に記録し、次回以降、重点的に点検を行うようにします。

防護柵の修理

災害等により防護柵が破損し、修理が必要となった場合は、原因の究明と再発防止対策を検討し、速やかに修理を行います。
また、防護柵の高さが不足している箇所や潜り込みが頻繁に確認されている箇所については、高さを確保するためのネット等の継ぎ足しや、潜り込み対策のための後付型スカートネットの設置など、既存の防護柵に必要な改良を施します。

出典：「シカ害防除マニュアル～防護柵で植栽木をまもる～（令和２年３月版）」国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林整備センター

(4) 鳥獣の捕獲による獣害対策

ニホンジカ害対策については被害防止柵の設置や忌避剤などを用いた防除対策のほかに、被害を及ぼす個体を減らす捕獲による対策も考えられます。
ここでは、林業従事者による被害防止目的でのニホンジカ捕獲に用いられることの多い、くくりわなについて紹介します。

くくりわなによる捕獲

鳥獣の捕獲方法には、猟銃、網、わななどさまざまな形態があり、守らなければならない法令はいくつもあります。ここでは、知っていただきたい原則と、林業で発生しているシカ被害対策に効果的であるくくりわなについて焦点を当てています。

表7-5　狩猟免許の種類

網猟免許	網（むそう網、はり網、つき網、なげ網）
わな猟免許	わな（くくりわな、はこわな、はこおとし、囲いわな）
第一種銃猟免許	装薬銃（ライフル銃、散弾銃）、空気銃
第二種銃猟免許	空気銃

※囲いわなは農業者または林業者が事業に対する被害を防止する場合、条件付きで狩猟免許不要で使用可能。詳細は都道府県に要確認。

参考：一般社団法人 大日本猟友会「狩猟読本」

また、くくりわなについては、最低限の禁止事項、注意事項を掲載しています。実際の捕獲に当たっては、免許の取得はもとより、経験豊富な猟友会や経験者等から指導を受け、知識や経験を積んでいくことが重要です。

①狩猟・許可捕獲とは

鳥獣の捕獲を行う方法は、「登録狩猟（以下、狩猟という）」、「許可に基づく捕獲（以下、許可捕獲という）」、「指定管理鳥獣捕獲等事業」の３つに大別されます。

林業においては、植栽木の食害、角とぎ・樹皮の食剥などの樹木被害や動物由来のダニ被害など経済面、衛生面での被害が発生しており、鳥獣の生息数を適正に管理する必要があり、許可捕獲が行われています。

また狩猟は、自然環境、社会環境から適切と認められ、人と鳥獣の共存の実現のなかで行われるものです。狩猟行為の実施にあたっては、鳥獣の捕獲のみでなく生育環境の保全や鳥獣の保護増殖についても理解する必要があります。

②関係法令

鳥獣の捕獲を行う際には、鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律（以下：鳥獣法）（環境省）、銃砲刀剣類所持等取締法（警察庁）、火薬類取締法（経済産業省・警察庁）などの法律に定められた決まりを守らなければなりません。

③対象となる鳥獣

鳥獣法の対象となる野生鳥獣は、鳥類、ほ乳類に属するすべてです。なお、ドブネズミ等のイエネズミ類やゼニガタアザラシ等を除いた海生哺乳類は対象外とされています。

狩猟の対象となる鳥獣（狩猟鳥獣）は、資源状況や農林水産業への被害程度などによって、鳥類（28種）、獣類（20種）が定められています。

なお、ツキノワグマ、シマリスなど一部の鳥獣については、環境大臣や都道府県知事により捕獲等が禁止されている区域（奈良県、京都府など）、期間もあります。

林業において林木に被害を与える鳥獣を捕獲する場合、主に対象はニホンジカ（エゾシカ、ヤクシカを含む）、ノウサギになると思われます。ツキノワグマ、ヒグマ、イノシシの場合は、危険を伴うため猟友会の経験者に依頼することが賢明です。

また、銃猟免許は20歳以上になると取得が可能ですが、猟銃事故が各地で発生していること、また業務上必要性が乏しいこと、狩猟に熟練を要することなどから免許の取得には慎重な検討が必要でしょう。

④くくりわなによる捕獲

ここでは、林業関係で広く利用されているくくりわなについて例示します(**図7-7**)。

○わな免許の取得

くくりわなによるシカの捕獲を始めるには、狩猟免許のうち「わな猟免許」を取得します。捕獲技術習得のための講習会なども都道府県・市町村などによって開催されています。

○くくりわなの規則

シカを捕るためのくくりわなには、環境大臣や都道府県知事による様々な制限があります。（鳥獣保護管理法第12条ほか）。

禁止事項

・獲物を吊り上げてしまうもの
・ワイヤーの直径が４㎜未満のもの
・「より戻し」（**図7-8**）がないもの
・「締め付け防止金具」（**図7-9**）がないもの
・直径が12㎝を超えて掛けること
・同時に31個以上のわなを掛けること
・標識のないわなの設置

○わなの設置で必要な事項

・土地の占有者の承諾
　必ず所有者、占有者の許可を得てから捕獲してください。
・わな用の標識の取付け
　わなを設置する場合は、１字の大きさが１㎝角以上で、住所、氏名、連絡先、知事名と、狩猟の場合は登録年度及び登録番号、許可の場合は許可番号を記載した、金属製またはプラスチック製の標識を見やすい場所に付けます。
・わなに「より戻し」があること
　わなのワイヤー等のよじれを防止します。ねじれを戻して絡まるのを防ぐ働きがあります。
・わなに「締め付け防止金具」があること
　締め付けすぎによる鳥獣の脚などの切断と逸走を防止します。
・頻繁に見回る（原則１日１回以上）
　わなにかかった獲物の放置は許されません。
・錯誤捕獲は放獣
　狩猟において狩猟鳥獣以外を捕獲または許可捕獲において許可対象以外の鳥獣を捕獲した場合は、

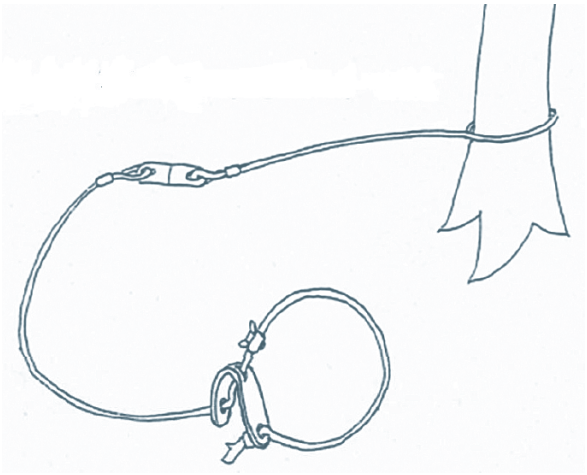


図7-7　くくりわな(締め付け防止金具およびよりもどし)の例
（環境省提供資料）

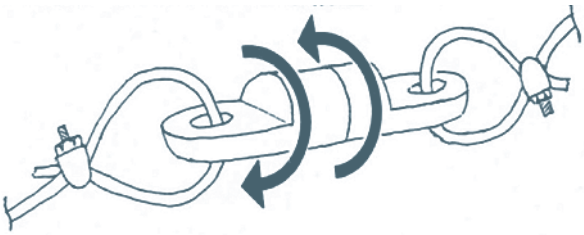


図7-8　より戻し
金具の両端が回転できる構造
（環境省提供資料）

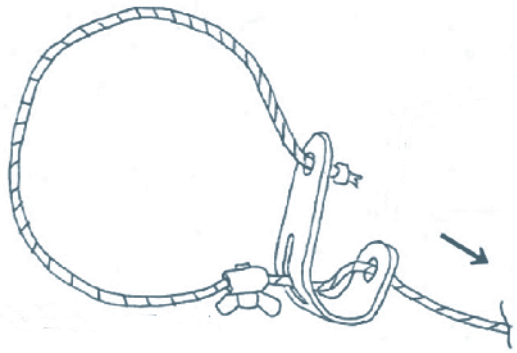


図7-9　締め付け防止金具
輪のしぼりを一定の大きさに制限する金具
（環境省提供資料）

放獣することとされています

⑤くくりわなの実際

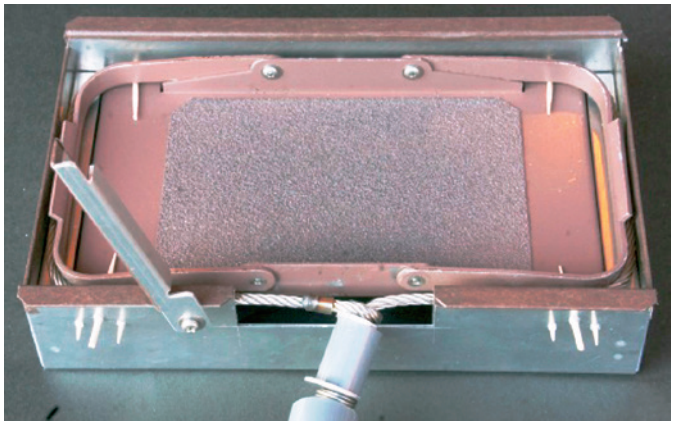
各地でさまざまな形態がとられていますが、一例として静岡県で行われている「横ばねガイド式」を紹介します。

○わなの設置場所

捕獲に適した場所を探し出すには、夜間の調査によりシカの多数出没地を調査する（シカの目が光るため目立つ）、日中では足跡が多数あるところ、ぬたば(＊)などの定期的に出没するところを把握する、地元農家や猟友会から最新情報を教えてくれる協力者を得る、などで把握します。

場所を決めるとその隣接する森林内でシカ道を探してわなを掛けます。

・シカが多い場所周辺に集中的にわなを掛ける。
・１つでも多くわなを掛ける(30個まで)。
・シカに気付かれない工夫や努力をする。
（シカをわなに呼び込むためにはエサ、干し草を固めたものなどで誘引することも効果的です）



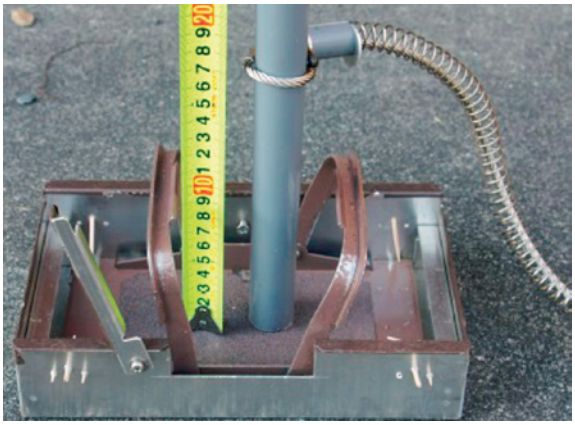


写真7-1　横ばねガイド式
（写真左）シカがくくりわなに（写真中央）を踏むとワイヤが足（右写真の塩ビパイプ）に掛かる仕組みになっている。



写真7-2　高い位置に取り付けられた標識

なお、くくりわなは、バネを使うため、取り扱う時には跳ね返りによる目や唇などの保護が必要です。

＊泥深い水たまり。野生動物が、体に付いているダニなどの寄生虫や汚れを落とすために、水浴びをする場所

○見回りでの注意
・シカ道を歩かない
　シカは人の足跡などに気づきやすく、気づくとそこを通りません。
・わな設置場所に居る時間は短くし、作業も静かに行う
　人のにおいが残らないようにします
・標識はなるべく高い位置に取り付け、また、風で揺られて音が出ることなどがないよう２点以上でしっかり付ける

人が関係していると気づかせないためです。

○見回りの結果

かからない日が長く続いた場合は、場所を変えるか、わなの位置、作動を確認します。

空はじきしている場合は、空はじきの原因として、小枝の巻き込み、凍結などを調べて、改善してわなを掛け直します。

シカ以外の動物がかかっている場合は、かみつき、ひっかきなどに十分注意し、小・中型動物の場合はプラスチック製コンテナを被せるなどを行い、わなをはずし放獣します。

特にクマ、イノシシの場合は大変危険です。近寄ったり、何度も見に行かずに、直ちにその場から離れ、市町村や都道府県の出先機関に連絡し、指示を仰ぎます。

○止めさし

止めさしは、捕獲した動物などにとどめをさすことです。一般的には、銃やナイフを用いた止めさしのほか、電気止めさし器での止めさしも行われています。

いずれの方法も捕獲獣の抵抗や強い反撃を受けることがあり、危険であるため猟友会の経験者、狩猟経験のある指導員に行ってもらうことが賢明です。

○シカの処分

命ある動物を捕獲するため、捕獲物は可能な限り利用します。自家消費のほか、市町村の中にはジビエ料理の材料として受け取るところもあります。

しかし、利用されない部位が残ります。基本的には持ち帰るとともに、持ち帰ることが難しい場合には、林内に放置することなく、穴を掘ってしっかり埋め戻します。

なお、シカの体温が下がってくるとダニが出てきます。ダニは感染症を媒介する危険性がありますので、十分注意し、ダニから自らの身を守ることが必要です。

最後に―関係者の連携が必要

林業ではシカの被害は大変な問題となっています。シカ柵、忌避剤などで森林を守る一方、シカ頭数の管理も重要です。農林業の被害増加、ダニ・ヒル等の発生による生活環境の悪化、下層植生の食害による裸地化など経済、環境、災害上、山村生活を行うわたしたちには避けて通れないものとなっています。

安全を十分確保するのはもちろん、関係行政機関、林業関係者、森林所有者、地元猟友会等で連携し対策を進めていかなければいけません。

本文の資料：
河野晴哉、桑原正明、石井邦彦「安全な山仕事のために」全国林業改良普及協会／全国林業改良普及協会「林業実践ブック」全国林業改良普及協会「「なぜ？」が学べる実践ガイド　納得して上達！伐木造材術」ジェフ・ジェプソン／全国林業改良普及協会「林業技術ハンドブック」／藤森隆郎「森づくりの心得　森林のしくみから施業・管理・ビジョンまで」全国林業改良普及協会／2012年度厚生労働省委託事業「林業に新規参入する労働者のための安全な作業のテキスト」株式会社森林環境リアライズ／林野庁WEBサイト「森林における鳥獣害対策のためのガイド」／林野庁WEBサイト「JFA-150コンテナ苗育苗・植栽マニュアル」森林総合研究所／一般社団法人大日本猟友会「狩猟読本」静岡県「シカ捕獲ハンドブック　くくりわな編」

育林

No.08 育林作業の種類と目的

講義のねらい

育林作業（初期保育）全般について、基本知識、技術を習得し、安全かつ確実な育林作業を実行する能力を養う。

キーワード

下刈り、除伐、つる切り、枝打ち、刈払機、キックバック、ハチ刺され、災害事例、安全、保護具

安全に関する留意事項

〈下刈り・除伐〉

- 刈払機を用いた作業では、防振手袋、難聴を防ぐための耳栓（イヤマフ）、保護眼鏡（バイザー）を着用する
- 刈払機を使う作業は、立った姿勢で歩行しながら、両手を使って刈り払う作業であり、また暑い最中での労働負荷の大きな作業であり、労働災害の発生率が高い作業である
- 特に、下刈り作業での刈払機使用においては、転倒、刈刃のキックバック、刈刃に跳ね飛ばされた物の激突などで多くの災害が発生している
- さらに、刈刃による切創から死亡災害に至る

〈枝打ち〉

- 使用する手工具、はしご、木登り器、安全帯などは、確実に点検し、安全なものを使用する
- 樹上で作業するときには、滑りや踏みはずしに注意し、足場を安定させる

林業における育林の役割と重要性

育林の役割

造林木は自然環境の中で、周囲の雑草木との競争や積雪などに負けずに成長しなければなりません。山地では雑草木の成長によって造林木が覆われてしまったり、積雪地帯では雪によるストレスが大きいため、この状況のままで放置しておくと生育が悪くなるだけでなく枯れて成林しなかったり、幹曲がりで成長し、価値のない木材となってしまいます。

これらの障害を防ぐために行う作業が、下刈り、雪起こし、つる切り、除伐など人手をかけて行う育林作業です。育林作業は、造林木の成育が他の植物より優勢になるまで、あるいは造林木が積雪により倒伏しなくなるまで続けます。

育林とはどんな仕事か

本テキストの「No.06 造林作業の種類と目的」、「No.07 安全な造林作業」では地拵え、植栽を説明しましたが、ここではその作業に続く、下刈りから除伐までの育林作業全般について説明します。

下刈り

下刈りの目的と作業時期、期間

苗木はその樹木の生育に必要な明るさの場所に植栽されますが、その明るさは草本類や他の樹種にとっても好適な生育環境です。下刈りせずにそのまま放っておくと植栽木の生育が妨げられ、生存すらできなくなることが多いのです。

下刈りは、目的樹種を植栽した後、目的樹種が周囲の草本類や他の樹種との種間競争に打ち勝てるように、目的樹種の生育を阻害する植物を刈り払う作業です。除草剤を使用することも広義の下刈り作業に入ります。

下刈りの作業時期は、年１回の場合は７月下旬から８月上旬にかけて、年２回の場合は６月下旬から７月上旬にかけてと８月中旬です。

真夏に行う理由は、この時期が被圧のピークに近くなること、加えて雑草木が前年の生育のための蓄積(主に根に蓄積)を使い果たし、かつ来春の成長に備えての今年の生育のための蓄積がまだ始まっていないからです。

下刈りの実施期間は土壌条件などによって異なります。土壌条件の良い場所では、スギ、ヒノキの場合、下刈り期間は５年ぐらいで、２、３年目または２～４年目は年２回の下刈りが必要となります(**図8-1**)。

一方、土壌条件の落ちるところでは10年近くかかりますが、下刈りは年に１回で、後半は隔年で良い場合もあります。

下刈りの方法

下刈りには、次のような方法があります。

林地全体の雑草木を刈り払う「全刈り」、植栽木を被圧する雑草木だけ、つまり植栽木の周囲だけを刈り払う「坪刈り」、植栽列に沿って刈り払う「筋刈り」です。

坪刈り、筋刈りは作業を省力化できますが、３年ほど経つと周囲の刈り払わなかった雑草木が刈り払った箇所へもかぶさってくるように成長し、下刈り作業がやりにくくなります。そのため坪刈り、筋刈りは１年目だけ行い、２年目以降は全面を刈る全刈りとしたほうが作業が進めやすくなります。

下刈り作業の身じたく・服装

下刈り作業は、次のような身じたくと服装で行います(**図8-2**)。

・木陰の少ない炎天下での作業となるので、作業に適した服装を身に付けます。

・作業衣は袖じまりの良い長袖の上衣、裾じまりの良い長ズボンを着用します。作業衣の袖口や裾口が開いていると、ボサや枝などに引っ掛かり、思わぬ怪我をする時があります。また、半袖の着用は皮膚が有害植物に触れてかぶれや刺傷の原因になりますから避けます。

・履物は足に合ったもので、丈夫で、滑らないものを着用します。特に、雨降りの後は林地が滑りやすくなっていますから、滑り止めやスパイク付きの履物の着用を心がけます。

・保護帽は規格に適合したものを選んで、あごひもはしっかり締めて、正しく着用します。

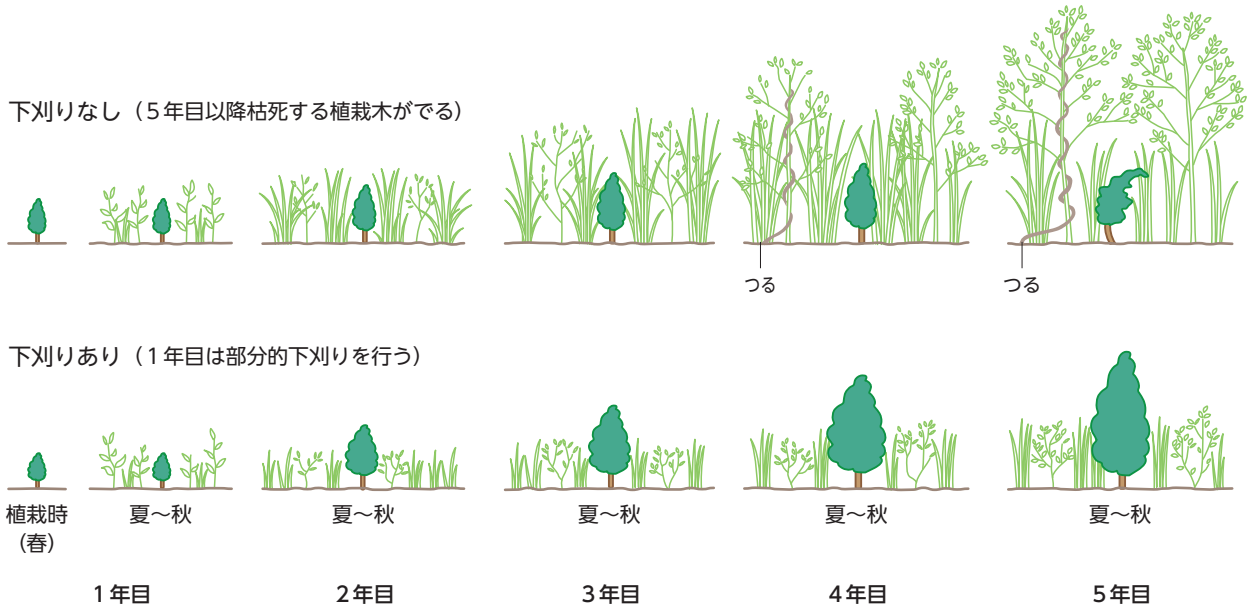


図8-1　下刈りの有無と植栽木の成長



図8-2　下刈り作業時の服装・身じたく

・呼子は常に携帯します。
・すね当ては丈夫で軽いものを、可能な限り着用します。足元を刈刃による被災から守る刈払機用保護具も普及しています。各メーカーのホームページなどを確認して、作業に適したものを選択してください。
・刈払機を使用する時は必ず手袋、耳栓(イヤマフ)を着用します。このことは振動や騒音から身体を守るために大切な保護方法の１つです。
・飛散物から顔や眼を守る保護メガネ、バイザーを着用します。
・防蜂網などは必要に応じて使用します。

下刈りに使う道具(カマ、刈払機)

下刈りに使う道具には、手工具のカマと動力機械の刈払機があります。

カマは、片手で使うカマのほか、両手で使う大ガマがあります(**図8-3**)。また、刈払機には、①肩掛式刈払機(Uハンドル)が一般的ですが、他に②背負式刈払機があります(**図8-4**、**図8-5**)。

刈払機の構造

刈払機は高速回転する刈刃で、草等を刈払う手持ち機械です。

刈払機は、エンジン部とエンジンの力を刈刃に伝えるための動力伝達部、刈刃部で構成されます。刈払機は手や体で支えながら作業するため、小型軽量で高い出力が得られ、姿勢の変化にも影響されない、空冷２サイクルエンジンが主に使われています。

刈払機の型式は、操作桿に装着されている吊金具を肩に掛けるバンドに吊して操作する肩掛式刈払機(Uハンドル)(**図8-4**)とエンジン部を背中に背負い、操作桿に付いているグリップ、またはループ型のハンドルを握り、操作する背負式刈払機(**図8-5**)があります。

刈刃にはさまざまな種類があり、日本産業規格の「刈払機用回転刈刃」(JISB9212)が制定されています(　1978　年制定)。林業での刈り払い作業(下刈り)では、丸ノコ刃、チップソー、笹刈刃(笹刃)等が使われます。刈刃の回転は、ハンドルのグリップとスロットルレバーを一緒に握って操作します。

飛散防護カバーは、飛散物によるケガの危険を低減するための装置です。使用する刈払機の取扱説明書に沿って正しい位置に装着します。飛散防護カバーが装着されていない場合は、絶対に作業を行わないでください。刈刃が足に当たり災害を防ぐための「腰バンド付き肩掛けバンド」の装着に加えて、ずれ上がり防止のための「股バンド」を併用することで、災害のリスクを軽減することができます。

また緊急時の安全装置として、機体を切り離すこと(離脱)ができる緊急離脱装置、直ちにエンジンを停止させる停止スイッチがあります。

なお刈払機の構造については、本テキストの「No.03 刈払機のメンテナンス」で詳しく解説していますので、そちらもご覧ください。

下刈り作業に潜む危険要因

林業での刈り払い作業は、足場の悪い山中で歩きながら作業することになり、作業中に転倒したり、刈刃が跳ね返ったり(キックバック)、刈刃で跳ね飛ばした物が当たったりするなど、刈払機を使用した作業

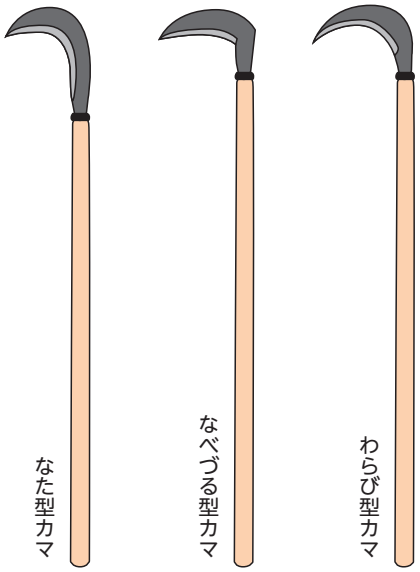


図8-3　下刈りに使う大ガマ

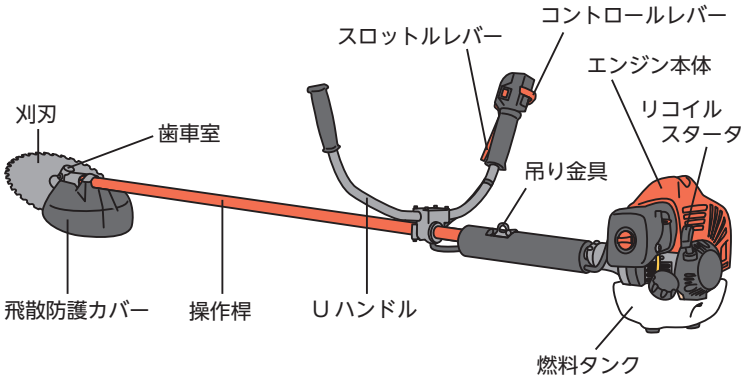


図8-4　肩掛式刈払機（Uハンドル）

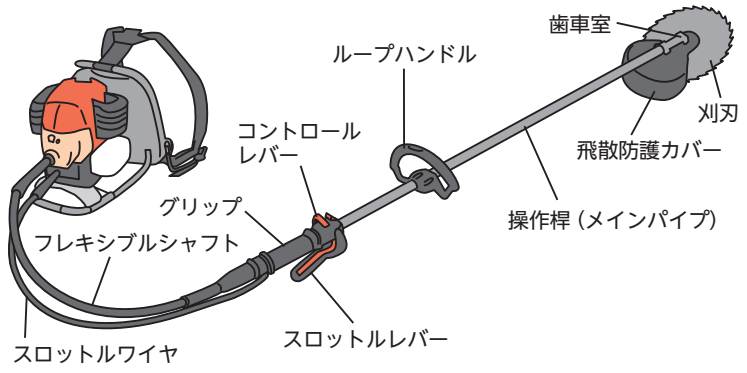


図8-5　背負式刈払機

で多くの災害が発生しています。また、刈払機の構造上、刈刃がむき出しであり、回転する刈刃による切創では痛ましい死亡災害も発生しています。

また、暑い炎天下の下刈り作業では、熱中症への対策が欠かせません。夏はハチが活発に活動する時期でもあり、ハチ刺されによる事故も多発しています。体質によってはハチ毒によりアナフィラキシーショック等の重篤な症状が現れる危険があります。

下刈り作業で使用する刈払機は、手持ちする振動工具であり、振動障害についての知識や対策が必要です。

下刈り作業には、これらの危険が潜んでいることを認識し、本章で紹介する対策を講じたうえで十分に注意して作業を行ってください。

刈刃の特性とキックバックの予防

刈払機には、刈刃によるキックバックなど機械特有の危険があります。これらを理解し、正しく使用しましょう。キックバックとはその言葉の示すとおり、鋸断対象物に回転する刃物が当たった時、跳ね返される現象のことです。

刈払機の刈刃は円盤状なのでキックバックは刃の全周のどこでも起こります。右方向へ跳ね返るキックバックだけではなく、刈刃(操作桿)が自らの方向に向かってくることがあります。特に刈刃のキックバックが起こりやすい部分(**図8-6**、**図8-7**)に注意して作業を進めます。

刈刃を対象物に当てる位置は、安全な切断を出来る箇所(**図8-8**)とし、かん木等を刈り払う時には正面から30度の位置で、真横に切り込む形で当てるようにします(**図8-9**)。

熱中症の予防

いつでもどこでもだれでも条件次第で熱中症にかかる危険性がありますが、熱中症は正しい予防方法を知り、普段から気をつけることで防ぐことができます。

例えば、初夏や梅雨明けなど、体が暑さに慣れていないのに気温が急上昇する時は特に危険です。次のことを心がけて体調に十分に注意します。

・水分をこまめにとること
・塩分をほどよくとること
・睡眠環境を快適に保つこと

熱中症の予防と対策、応急処置等については、本テキストの「No.02 健康管理」に詳しく解説しています。その内容を十分理解して、下刈り作業を行ってください。

熱中症対策の１つとして、空調服の使用があります。空調服とは、小型のファンが付いた作業着で、服の中に外気を取り入れて大量の風を流すことにより、涼しく快適に作業ができる製品です。近年、下刈りなどの育林作業の際に取り入れる事例が増えています。

ハチ刺されの予防

ハチの活動は、地域によって異なりますが、５月頃から飛び始めて、巣ができるのは夏頃です。

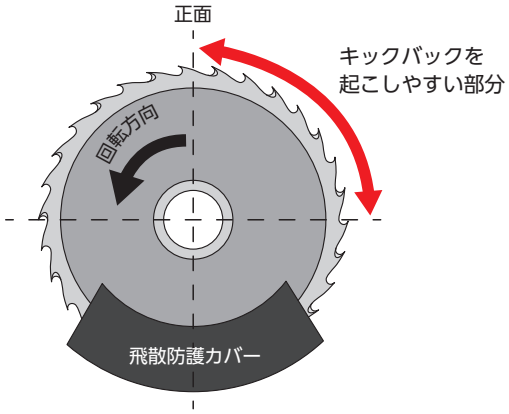


図8-6　キックバックを起こしやすい部分



図8-7　キックバック

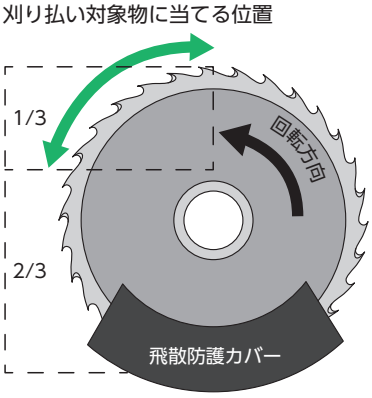


図8-8　草類の刈り払い位置

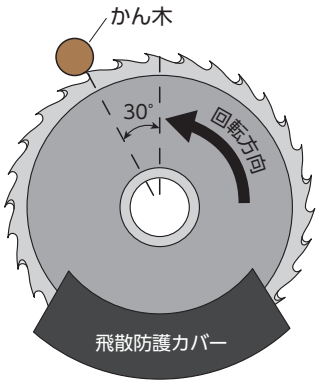


図8-9　かん木等の刈り払い位置

ハチは巣を守るために近づく者を刺すので、7～10月ぐらいがハチ刺されの要注意の時期となります。

巣を見つけたら、どうしても毎日通らなければならない場所にあるなどのやむを得ない場合は駆除しますが、危険が伴うので巣の位置を作業者同士で共有して、避けて通ります。

ハチ刺されの予防対策例を次に挙げます。

・防蜂網の装着（図8-10）
・裾じまり、袖じまりの良い服装
・腕には手甲、足は履物の上に脚絆を着用
・刺されても針が通らない厚手の防蜂手袋

このような安全服装を心がけるほかに、ハチ刺され対策として、次の用品一式を作業中に持ち歩いている事業体もあります。

・抗ヒスタミン軟膏



図8-10　防蜂網

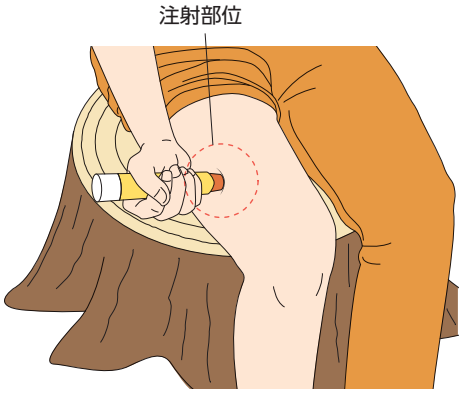


図8-11　自己注射薬(エピペン)の使用

自己注射薬（エピペン）は、現場でハチに刺された場合、病院へ向かう間にアナフィラキシー症状（呼吸困難、血圧低下、意識障害など）の症状を緩和させるため、自分で注射できる補助治療剤。事前に医療機関で抗体検査を受ける必要があり、陽性の場合はエピペンの処方登録医の診察・処方を受け、作業中に携帯することが義務づけられています。

・飲み薬
・ハチ用殺虫剤
・傷口に当てて毒を吸い出す吸引器

安全服装など防護に重点を置いたもののほかに、ハチをおびき寄せて捕殺する方法も現場で実行されています。中でもペットボトルを利用し、容器に日本酒とハチミツを混ぜた液を入れた、ハチの「誘引捕殺器」は簡単に作れて一定の効果が得られます。誘引捕殺器を仕掛ける時期は、５～７月頃です。５月、６月の巣作りの時期に仕掛けて女王バチを捕ると最も効果があります。

ハチに刺されたことで、亡くなる方もいます。アレルギーによるものです。初めてハチに刺された人の体内には、ハチ毒の中にある「抗原」に対して「抗体」が作られます。２度目に刺された時に、この「抗体」と、２度目のハチの毒の中の「抗原」が「抗原抗体反応」と呼ばれるアレルギー反応を起こします。初めての時には「抗原抗体反応」は起こらないので、激しいショック症状などになることはありません。よく「ハチ刺されは２回目からが怖い」と言われるのもこのためです。

体質によっては「アナフィラキシー・ショック」と呼ばれる全身に重い症状が現れます。血圧が下がり、脱力感、手足のしびれ、意識を失ったり、呼吸困難など、ひどい時には気道が腫れて窒息死することさえあります。

これらの症状を緩和させるために、ハチに刺されたらその場で素早く注射できるように作られたのが、自動注射器（商品名：エピペン）です（図8-11）。事前に医療機関で抗体検査を受ける必要があり、陽性の場合はエピペンの処方登録医の診察・処方を受け、作業中に携帯します。

振動障害の予防

振動障害とは、チェーンソーや刈払機などの振動機械の使用に伴なって発生し、振動が腕を通して起こるものとされています。この症状は、いろいろな症状を呈する症候群ですが、早期発見・早期治療が必要とされています。

厚生労働省では刈払機等の振動障害の予防について「チェーンソー以外の振動工具の取扱い業務に係る振動障害予防対策指針」を示しています。刈払機を使用する振動障害の予防対策については、次の点に注意します。

・機種は、林業に適した構造と強度を有するものを選ぶこと。
・振動ができるだけ小さく、騒音もできるだけ小さい機種を選ぶこと。
・刈払い対象に適した機種で、かつ軽量なものを選ぶこと。
・刈刃は、目立てをして良い状態にすること。
・１日の操作時間は２時間以内とし、１連続操作時間は、おおむね30分以内とし、１操作時間の後５分以上の休止時間を設けること。
・ハンドルは軽く握るようにすること。
・防振に役立つ厚手の手袋を使用すること。
・騒音防止のため耳栓をして作業すること。

以上の点に注意し振動障害にならないよう注意することが必要です。振動障害は、手指が蒼白になりレイノー現象が現われたりするだけでなく、手指や腕にしびれ、不快感、痛みなどの現象が見られます。体に異常を感じたら、直ちに専門の医師の診察を受けるようにします。

下刈り作業時の災害事例

下刈り作業中、熱中症になり死亡

〈発生状況〉

災害発生当日、被災者、班長を含む作業員４人は午前８時前に作業現場に集合した。被災者は下刈り作業が初めてであったため、被災者が段に沿って先を刈り、その斜め後ろを班長が刈りながら前に進んだ。他の２人は１組になって、離れた場所で同じ作業を行った。作業開始から１時間ごとに日陰で10分の休憩をとり、午前の作業を終えた。午後１時に作業を再開し、午後2時頃に班長が被災者の不調に気付き、救急車を呼び病院に搬送したが熱中症により死亡した。

〈原因〉

①災害発生現場では、天候が晴れであったこと、炎天下であったことなどから、作業は高温多湿の環境で行われていたこと。
②作業中の給水が不十分であったこと。
③作業に身体が慣れていなかったこと。被災者は刈払機の取扱教育を受けていたが、災害当日が刈払機を用いて作業を行う初日であった。
④同年５月に、森林組合に就職しているが、雇い入れ時の健康診断は受けていないこと。

〈対策〉

①下刈り作業では作業場所を日陰にすることは困難なことから、作業時間などの作業管理を徹底すること。

②休憩は１時間の作業につき10分となっているが、現場の温度、湿度に基づき、作業時間、休憩の取り方に弾力的な基準を設けること。具体的には、夏場は１作業時間を短縮し、短い休憩を多くとるなどの状況に合わせた対応が必要である。急に夏日になった時にも熱中症の発症率が高いので、配慮が必要である。また、作業に不慣れな者への配慮も望まれる。

③水分の補給については、作業者に熱中症の防止にはスポーツドリンクなどの摂取が有効であることなどの知識を与えること。

④作業管理者および作業者に対し、熱中症の症状、予防方法、緊急時の救急措置、熱中症の事例に関する労働衛生教育を行うこと。

⑤作業者の健康管理の基礎となる健康診断を実施すること。

同僚の操作する刈払機に接触し死亡

〈発生状況〉

作業は事業主が指揮者となり、３名で１班とし、谷側から山側に向って、それぞれ樹列間に１名ずつ位置し下刈り作業をすることとした。

被災者は、既に作業を開始していた、A、B列の作業者から少し遅れて、自分の作業場所となったCの樹列間へ移動しようとし、Bの樹列間に入って作業を開始していた同僚の前を横切ろうとした際、その同僚の操作する刈払機に接触したものである。

〈原因〉

①被災者が作業場所へ移動する際、同僚の操作する刈払機の危険区域（５m以内）を通ったこと。

②Bの樹列間で作業していた同僚の位置が草等で見えなかったこと。また、雑草の中から被災者が急に現れたため、同僚も被災者をかわすことができなかったこと。

③刈払機の危険区域への進入禁止など、災害防止のための安全教育、作業前の打ち合わせが徹底されていなかったこと。

〈対策〉

①刈払機によって作業を行う場合は、操作する者の５m以内（危険区域）に他の者は立ち入らないこと。特に本件のように刈り払い作業の近くを移動する場合には、刈り払い後の見通しの良い所を通るなど、自らも、また、他者からも容易に安全が確認できるような方法をとること。

②作業開始前の打ち合わせを必ず実施し、安全な作業方法を徹底させること。

③作業現場には必要な救急用具を備え、災害発生等緊急時の応急措置（対策）に関する教育（訓練）を行うとともに、緊急の際の救護・連絡体制を明確にし、関係者に周知しておくこと。

熱中症に関する知識を身につけて予防するとともに、熱中症になった場合は症状が軽いうちに自分で対策をとれることが重要です。詳しくは、本テキストの「No.02 健康管理」をご覧ください。



図8-12　つる切りの作業

つる切り

下刈り時期のつる切り

下刈り作業では、植栽木に巻きついたつる植物も同時に刈り取っておく必要があります。

植栽木が周囲の雑草木の影響を受けない大きさになると下刈りは終了しますが、植栽木の樹冠同士が完全に接して林床が暗くなり、つる植物が侵入・生育できなくなるまではつる切りを続けなければなりません。下刈り終了後、隔年に２回ぐらいはつる切りが必要です。

植栽木の樹冠同士が完全に接し合うまでの更新初期に見られるつる植物には、クズ、フジ、ミツバアケビなどの巻きつき型のものが多く、クズを除くと幹に食い込むタイプの被害を与えます。

樹冠が閉鎖した後も少し明るい場所では、イワガラミ、ゴトウヅル、テイカカズラなどの幹に付着して登ってくるタイプのつる植物が徐々に勢力を増すことがあるので、常に観察が必要です。ただし、これらの成長速度は遅く、幹に食い込むタイプのつるに比べれば１、２年の手入れの遅れが致命的になるということはありません。

つるはナタやカマで切りますが、その作業に伴い幹に傷をつけてはなりません。幹に傷をつけるとその場所から変色が生じ、材の価値を下げるからです。

切る際は地際から切るようにし、つるは必ず幹から取り除くようにします(図8-12)。

除伐

除伐の目的、必要時期、適期

除伐は、林分の混み過ぎを緩和し、形質の良い将来性のある木の生育条件を良くするために、目的樹種以外の侵入樹種を中心に、形質の悪い木を除去する作業です。

間伐との違いは、間伐は目的樹種を中心に伐採されるのに対して、除伐は目的樹種以外の樹種を中心に伐採されるところにあります。

したがって、人工林施業では下刈り作業が十分にされていれば、ふつう除伐は必要ありません。

除伐を行う時期は一概には決められませんが、樹冠が閉鎖した頃(下刈り終了後３～５年後頃)に雑木の繁茂状態を見て行います。さらに３～４年後に必要に応じて再度行います。

除伐は、新葉の展開しきった初夏(５～６月頃)に行うのが適切です。この理由は、前年に蓄えた養分を春の成長で使い果たし、翌年の成長に向けて養分の蓄えが始まる夏以降の前だからです。この時期に除伐を行えば、萌芽再生能力が落ち競争力を弱めることができます。

除伐の方法と使用道具・機械、注意点

除伐では、目的とする樹種のうち形質の悪い木、下刈り後に浸入してきた樹種を切り倒して除去します。

使用する道具は、チェーンソー、刈払機やナタ、ノコなどの手工具です。形質の悪い木は先端が欠損していたり、二股になっていたり、また浸入してきた樹種（広葉樹）は幹の傾斜や枝ぶりから、重心位置が見極めにくいので、刃の挟まれ等に注意します。また広葉樹の中には裂けやすい樹種もあるので、細い木だからといって、安易な作業は禁物です。

細いかん木を刈払機で切るときには、キックバックが起こらない刈刃の位置で切断します。チェーンソーを使用するような太さの木を除伐するには、方向を定め、受け口、追い口を入れて伐倒します。伐倒の際には、樹高の２倍相当の範囲内には他の作業者を立ち入らせてはいけません。

枝打ち

枝打ちの目的

枝打ちは、無節の良質材の生産を主目的として、枯れ枝や一定の高さまでの生き枝を、その付け根の付近から除去する作業です(**図8-13**)。

枝打ちの第一の目的は、無節材の生産ですが、それと同時に年輪幅、年輪の走向角度など年輪構成の優れた材の生産にも効果があります。

枝打ちは、樹冠量を調節することによって幹の成長を制御することができ、密度管理(間伐)は生育空間を調節することによってやはり幹の成長を制御できます。

したがって、枝打ちは密度管理(間伐)と組み合わせることによってより大きな効果を発揮することができます。

枝打ちは間伐とともに林内の光環境を改善し、下層植生の欠乏を防ぐなど、林分の健全性にプラスになります。また、枝打ちによって林内の歩行、見通しを良くし、林内作業の能率向上を図ることができます。

さらにまた、枝打ちは森林火災において、林床火が林冠火に拡大するのを防いだり、スギノアカネトラカミキリやスギザイノタマバエなどによる幹の被害を防ぐ効果もあります。

下刈り、除伐、つる切りなどの作業は、それをしないと植栽木が生存できなかったり、材質が著しく低下するため、やむを得ず行う受け身の作業です。

それに対して、枝打ちは生産材の質の向上を図り、さまざまな側面から好ましい林分構造に誘導するなど積極的な攻めの作業です。

地域特性に優れ、商品価値の高い材を創り出す積極的な技術は、密度管理と間伐の選木技術、および枝打ち技術です。特に枝打ち技術はその決め手となる技術です。

枝打ちの必要時期と作業方法(枝打高)

無節材を生産する枝打ちには、表面が無節の芯持ち柱材生産を目指すものと、大径材に仕立てて、できるだけ無節率の高い材を生産することを目指すものがあり、それぞれに対応した管理方法があります。

枝打ちの際にまず考えなくてはならないのは、①いつ(幹がどのくらいの太さになるまでに)、②どのくらいの量(幹のどのくらいの高さまで)を、枝打ちするかです。

枝打ち後、樹木の生育によって枝打ち痕を内部に巻き込んで、柱材に製材したときに表面に出ないようにするためには、ある段階で枝打ちを終える必要があります。枝下直径で言えば、6㎝になるまで(10.5㎝角柱を生産目標とする場合)とされています(**図8-14**、**図8-15**)。

１回に枝打ちする量は、幹の長さで1.5～２ｍの長さの範囲です。この量で、所定の高さに達するまで何回か枝打ちを繰り返します。

大径材に仕立てて、無節の材を生産することを考えるならば、枝打ちすべき太さを厳密に決める必要はありません。陰樹冠に枯れ枝が多くなりだしたら、陰樹冠の部分(枯れ枝の混ざっている部分)の枝を除去することを繰り返します。

枝打ちを済ませるべき枝下直径は12㎝ぐらいまでで、１回の枝打ちの高さは２～３ｍぐらいです。



図8-13　枝打ち作業

(参考)墜落制止用器具(安全帯)について

墜落制止用器具（安全帯）に関し安衛則等が改正され、これまで安全帯を用いて行っていた作業については、墜落制止用器具(一本つりのハーネス型等)を用いることが義務付けられました。

ただし、立木上での作業で、墜落制止用器具の使用が著しく困難な場合（フックがかけられない場合など）には、墜落制止用器具の使用に替わる措置として、U字つり用胴ベルトおよびヘルメットの使用などにより、墜落による労働災害の防止措置を行う必要があります。

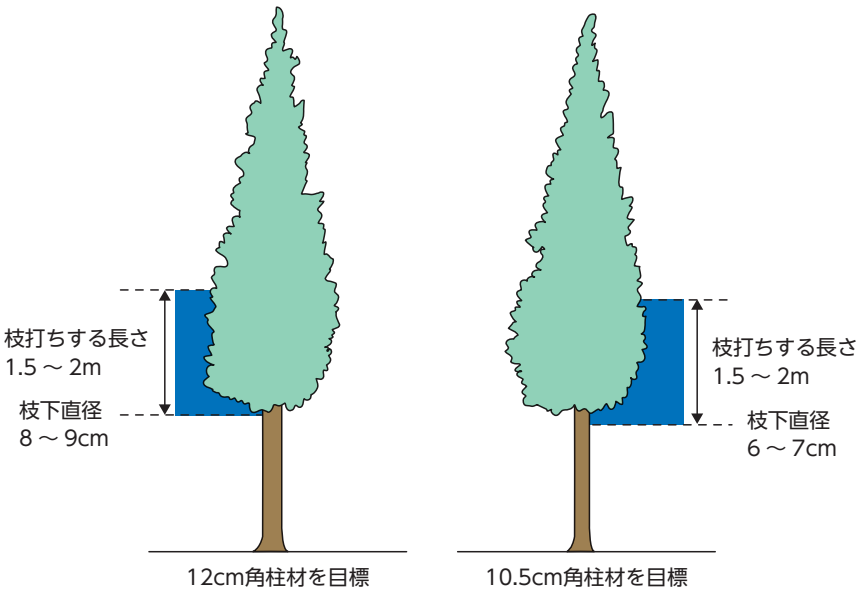


図8-14　枝打ちを行う枝下直径と一度に打ち上げる量

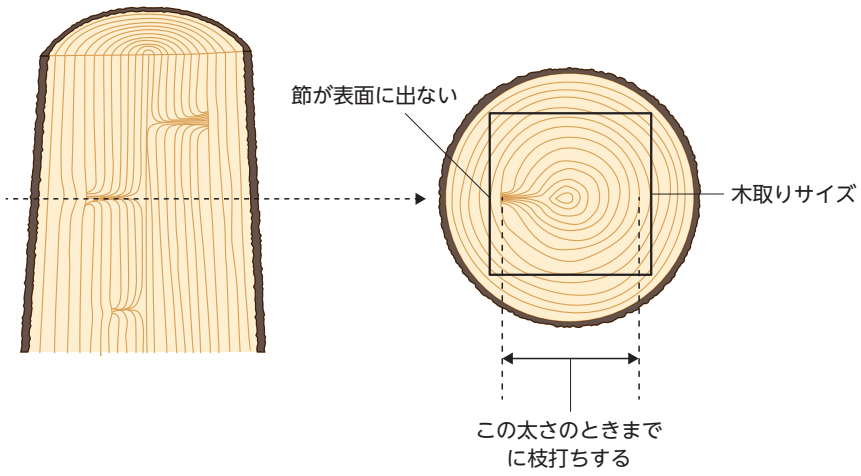
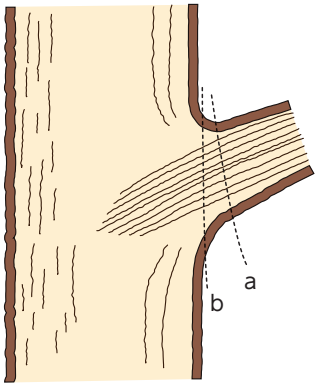


図8-15　枝打ちによって無節材がとれる仕組み

枝打ちの適期

新緑の頃から梅雨明けの時期までは樹液の流動が盛んなため、幹に傷がつくとそれが大きく拡大しやすい時期です。したがって、この時期に枝打ちを行ってはなりません。

冬期の生育休止期は最も傷がつきにくい時期です。しかし厳冬期は枝の材質が堅く、低温のために刃が傷みやすく、また寒さで手の動作が鈍くなりがちなため、作業能率が低下するとともに、そのことが幹に傷をつける原因にもなるので、この時期の枝打ちは避けたほうが良いでしょう。



a：正しい切断位置
b：枝隆と呼ばれる枝の付け根の膨らみを切断すると幹（材）に変色が生じる

図8-16　枝の正しい切断位置

したがって、枝打ちの適期は早春の新芽の吹き出す前頃までと、紅葉の始まる頃から雪の降る頃までです。しかし、7月下旬以降は組織も締まり出し、傷もつきにくくなるので、この時期の枝打ちも可能です。

枝の正しい切断位置は、**図8-16**のとおりです。

枝打ちの器具

枝を切断するための手工具としては、枝打ち用に工夫されたノコ、ナタ、カマ、オノ、ハサミがあります。

・ノコ　切断位置が正確で、幹に傷をつけることがありません。ナタやオノに比べて、1本の枝を落とすのに時間は少し多くかかりますが、疲れは少なく、長時間仕事をする場合にはトータルで考えれば作業能率は高いです。

・ナタ　オノ　たたいて切断するので、ノコより速く切断できますが、素人には疲れやすく、よほどのベテランでないと切断位置の正確さを保てません。

・カマ　スギの細い枝の切断に有効であり、磨き丸太生産の枝打ちによく使われていました。

枝打ち作業に潜む危険因子

枝打ちは刃物を使い高所で行われることが多い作業であることから、これによる災害も少なくありません。適切な刃物の取り扱い方を知り、樹上における安全な作業方法を体得する必要があります。

枝打ちにおける災害は、刃物によるものと樹木、あるいははしごなどからの落下に大別されます。枝払い作業に潜む危険因子を、災害事例を挙げて紹介します。

災害事例①

〈発生状況〉

ナタの刃の状態を調べた後、鞘に納めようとして手から取り落し、ナタの刃が右足甲部に当たり受傷した。

〈対策〉
枝打ち用の刃物は重さがあり、刃もよく切れます。ちょっとした不注意がケガの原因となります。

災害事例②

〈発生状況〉
枝打ちを地上で行った。打とうとした枝より下の枝が障害になっていたので、下の枝を左手でつかんで押し除けながらナタを振り下ろしたところ、手元が狂い左手甲と親指付根に受傷した。

〈対策〉
この災害事例は、枝打ちにおける基本姿勢はどうあるべきかを示しています。すなわち、打ち下ろす刃物より下側に左手(右利きの人の場合)を置いてはなりません。

雪起こし

雪起こしの目的、必要時期、適期

雪起こしは、雪圧によって倒れた幼齢木を起こし、ひもなどで固定して、木を通直に育てる作業です。

ただし、次の積雪期まで固定したまま放置しておくと積雪で折れたり、変形したりするので、秋にはひもをはずす必要があります。釘金は幹に食い込むので使ってはいけません。

作業の方法

雪圧によって倒れた幼齢木は、倒伏と同時に山側の根が浮き上がることが多いので、雪起こしでは根を土の中に戻して、その上に土をかけ、両足でよく踏み固めます。作業は水平方向に行き来するのが効率的です(幼齢木の起こし方は、本テキスト「No.09 安全な育林作業」を参照してください)。

ヒノキは積雪に弱く、多雪地帯では育ちません。スギは多雪地帯でもよく育ちますが、最深積雪が１m以上になると雪起こしが必要になります。

雪起こしは大変な作業であり、最大積雪深が1.5m以上の場所では、人工林の造成に際して雪起こしの作業に対応できるかどうかよく検討する必要があります。

雪起こし作業に潜む危険因子

雪起こし作業に潜む危険因子を、災害事例を挙げて紹介します。

災害事例①

〈発生状況〉

雪起こし作業現地を歩行中、倒伏したササに上ったところ足が滑って転倒した。その時ササの切り株で左手のひらを切創した。

〈対策〉

消雪直後の林地では多くの植生が倒伏しています。歩行に当たっては足を引っかけないように気をつけなければなりません。特にササは滑りやすいので不用意に乗らないようにしましょう。

災害事例②

〈発生状況〉

倒伏した木の幹にひもをしばり、２人組でひもを引っ張って木を起こした。ひもの一方をかん木の根元に回して１人で結束しようとしたが手を滑らしてひもを放してしまった。そのため木は跳ね返り、側にいた同僚の顔面を打った。

〈対策〉

樹木の幹や枝は雪で押さえられていても相当の弾性を残していますので、跳ね返りには十分注意しなければなりません。

本文の資料：
全国林業改良普及協会編「ニューフォレスターズガイド」／藤森隆郎「森づくりの心得」全国林業改良普及協会／日本林業技術協会編「森林・林業百科事典」丸善／河野晴哉、桑原正明、石井邦彦「安全な山仕事のために」全国林業改良普及協会／一般財団法人 日本気象協会WEBサイト「熱中症ゼロへ」

育林

No.09 安全な育林作業

講義のねらい

育林の基本作業を安全に行う方法を習得する。

キーワード

刈払機、点検、３点支持肩掛けバンド、上下作業・往復刈り禁止、手工具、安全作業、つるの根元切断

安全に関する留意事項

- 作業前の安全確認を行い、作業の安全確保・危険回避動作を徹底すること
- 上下作業の禁止
- 近接作業の禁止
- 作業環境の整備
- 作業地での安全な歩行（足元の注意、刃のある手工具の携行上の注意、歩行間隔）
- 落石のあるような危険箇所には近寄らないこと
- 天候によっては、雷、熱中症等に注意し、その予防（対処）を施すこと
- 作業地で遭遇するクマ、ハチ、ヘビ、マダニ、ウルシ類等の危険な動植物の存在と、その予防（対処法）

作業前の安全確認（実習）

作業衣・保護具のチェック

作業前に、以下の作業着・保護具が整っているかチェックします。

・作業衣
袖じまりの良い長袖・長ズボン（寒い時期は、暖かく、軽い衣服）

・履き物
足に合い、滑りにくい丈夫なもの

・ヘルメット
規格に合ったもので、あごひもで正しく着用できるもの

・すね当て

・防振効果のある手袋

・耳栓やイヤマフ

・バイザー（保護網）や保護眼鏡

・防蜂網

※安全装備品一覧は、本テキスト巻末の表を参照

基本的な安全チェック

前項の作業衣・保護具のチェックを行ったら、作業を始める前に、次の安全項目について確認します（ここでは刈払機を使用した作業を想定）。

・肩掛バンドは正しく着用し、作業時は機体の所定位置に接続します。

・作業を始める前に現場の状況（地形、刈り払う草の性質、障害物の位置、周囲の危険度など）をよく確かめ、移動可能な障害物は除去します。

・作業者から15ｍ以内を危険区域とし、この中に人が立ち入らないようにします。また、数人で共同作業を行う場合は、緊密に合図しあうなどして常に安全間隔を確保します。

・作業を開始する前に機体各部を点検し、ネジ類の緩み、燃料漏れ、損傷、変形などの異常がないことを確認します。

・特に刈刃および刈刃取り付け部は入念に点検します。

・飛散防護カバーを所定の位置に確実に装着します。

・刈刃はよく目立てされたものを使用します。

・刈刃に、欠け、ひび割れ、曲がりなどがないことを確認します。

・刈刃を締め付け後、手回しして振れや異音がないことを確かめてください。振れがあると異常振動や刈刃取り付け部緩みの原因となり非常に危険です。

基本動作の復唱

指差し呼称の目的は、作業基準に基づいた安全作業に必要な確認行動です。
下刈り作業の指差し呼称例を次に挙げます。

・作業開始前に同僚と向き合って、肩掛けバンドの正しい着用を確認して、「バンドよし」
・刈払機を持っての移動の際に、刈刃を指して、「カバーよし」
・現場の作業位置に着き、開始前に周囲15ｍ以内に人が居ないことを確認して、「安全間隔よし」

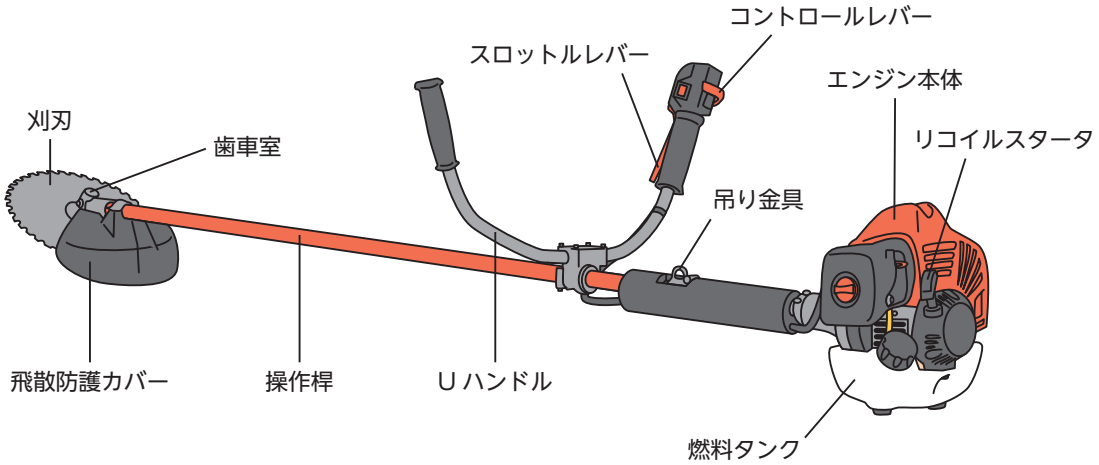


図9-1　刈払機（Uハンドル）の構造

下刈り作業

刈払機の取り扱い

刈払機の持ち運び

刈刃には付属の刈刃カバーを装着するか、もしくは刈刃をはずして持ち運びます。車で運搬するときは、ロープなどで荷台に確実に固定します。

作業中に中断して移動するときは、エンジンを停止し、刈刃を前向きにして持ち運びます。

刈刃への接触防止

刈刃に巻き付いた草を取り除いたり、刈刃や機体の点検、燃料補給が必要な場合は必ずエンジンを停止し、刈刃の回転が完全に停止してから行います。エンジンをかけたまま点検すると機体の転倒等により刈刃が回り出すおそれがあります。

刈払機の点検（図9-1）

刈払機の点検については、本テキストの「No.03 刈払機のメンテナンス」に掲載しましたが、作業前点検について再度掲載します。

機械の部品の名称は、機種によって異なりますので、機種の取扱説明書で確認してください。

【点検項目】

刈刃

・取り付けボルト緩み／割れ、欠け、チップ飛び、曲がり／刃先磨耗

飛散防護カバー

・取り付け部緩み／破損

ハンドル

・取り付け部緩み／曲がり、破損

グリップ

・オイル付着

スロットルレバー

・動きが悪い

スロットルワイヤ

・遊び過大／過小／動きが悪い

肩掛けバンド

・フックの変形、損傷／バンドのほつれ

エンジン取り付け部

・緩み

燃料タンク

・取り付け部緩み／燃料パイプ損傷／キャップパッキン損傷

ギヤケース

・刈刃取り付けシャフトのガタ

マフラ

・取り付け部緩み／排気ガス出口の詰まり

プロテクタ

・プロテクタの変形、変色

防振ゴム

・磨耗、亀裂、変形、ガタツキ

エンジン

・エアクリーナーエレメントの清掃（**図9-2**）／燃料フィルタの点検清掃／スパークプラグの点検清掃、調整／冷却空気取入口、シリンダフィンの点検清掃／シリンダ取り付けボルトの増締め／エンジン各部の増締め／マフラカーボン落とし／クラッチドラム汚れ除去

本体

・ギヤケースグリース除去／ドライシャフト

刈払機の正しい装着（図9-3）

肩掛式刈払機（Uハンドル）

肩掛けバンドの長さは、自然な姿勢で刈払機を持った時に、肩掛けバンドがたるまず刈刃が水平になるように調節し、バンドに変形や損傷がないことを確認します。装着後に機体を押し下げ、フックが容易にはずれたりバンドが緩んだりしないことを確認します。

背負式刈払機

メインパイプを左手で握り、右の背負いバンドを右肩に掛けます。次にメインパイプを右手に握り替

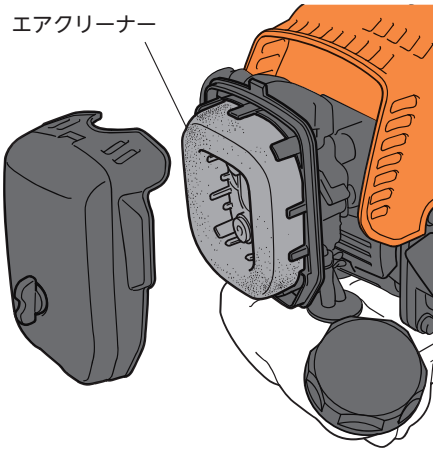


図9-2　エアクリーナー



図9-3　刈払機を正しく装着したところ
肩バンド、腰バンド、股バンドを装着して刈払機を吊り下げると、作業中に転倒しても刈刃が体に接触しにくい（届きにくい）ため、より安全です。

え、左の背負いバンドを左肩にかけます。次に腰バンドのバックルをつなげます。
両肩に等しく重みがかかるように背負いバンドを調整します。

刈払機のエンジン始動と停止

エンジン始動の前に行うこと

エンジンを始動する時は周囲（15ｍ以内）の安全をよく確かめます。
・始動時は機体をしっかりと保持し、刈刃やスロットルレバーが地面や周囲の障害物に触れないよう機体をしっかり固定します。

エンジンの始動

機械の部品の名称は、機種によって異なりますので、機種の取扱説明書で確認してください。

・コントロールレバーを「始動」位置にします。
・キャブレタ下部のプライマポンプでキャブレタに燃料を満たします。
・チョークレバーを上げて始動(閉)位置にセットします。
・機体を安定した地面に置き、刈刃の周囲の安全を確かめてから、左手でクラッチハウジングを押さえながら右手でリコイルスタータを引きます。
・初爆後、しばらくそのままにしてエンジンの状態を確認します。エンジンが停止した場合、チョークレバーを運転(開)の位置に戻し、再度リコイルスタータを引きます。
エンジンが回り続けている場合、約10秒後にチョークレバーを運転（開）の位置に戻してそのまま暖気運転を行います。
・エンジン始動後は２～３分間低速のまま暖気運転します。
・コントロールレバーがアイドリング位置にない状態でエンジンをかけると、始動と同時に刈刃が回り出し、非常に危険です。
・エンジン始動時は常に、コントロールレバーをアイドリング位置(完全に戻した状態)にします。
・エンジン始動後、コントロールレバーをアイドリング位置に戻した状態で刈刃が回らないことを確認します。刈刃が回り続ける場合はエンジンを停止し、スロットルワイヤ他の点検整備を行います。
・エンジンが始動したら、異常振動・異音が発生していないか確認してください。異常な振動・異音がある場合は直ちにエンジンを停止し、販売店に修理を依頼してください。

エンジンの停止

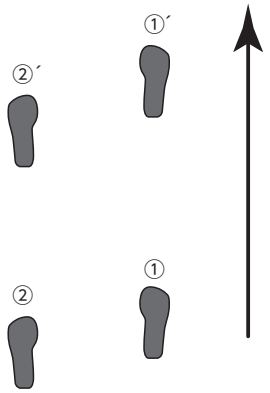
・コントロールレバーを「始動」位置に戻し、スロットルレバーを離します。
・エンジンスイッチを、指で「STOP」側に押し、エンジンを切ります。

刈払機作業の基本動作

市販されている刈払機は、操作パイプを持って刈刃を上方から見た時、左に回転するようにできています。
刈払機の操作は右足が軸足になり、右腰骨付近にパイプがくる右勝手(右利き用)に設計されています。
肩掛式(Uハンドル)の刈払機での基本動作についてより詳しく述べます。

この両手操作タイプの機種は、右の腰に中心軸を置き、その前方にU型のハンドルを両手で持つ構造であるため、右勝手ではあっても左足前方・右足後方という右斜めの構えで作業することは困難です。どちらかというと身体を左斜めの状態、つまり極端にいうと右足が前、左足が後ろになり、中心軸になる右腰骨が前へ出るような形に必然的にならざるを得ません。

したがって作業しながら前方に進む場合、通常歩くような足の運び、すなわち一方についた足の位置を後方の足が越えていく歩き方はできません。では、どのような足の運びになりやすいかというと、右足が前、左足が後方にあるのですから、この状態でできる限り右腰骨が前方にあるようにするためには、左足を右足のすぐ後方か、ほぼ真横まで引き付けた後、右足を前へ送る（**図9-4**）という、見方によっては右足から前に踏み出し、左足を次に引き付けるような動きになります。この点が刈刃で足を切りにくくし、安全であるということになるのでしょう。



まず、
①右足を小幅に踏み出し、(→①´)
②左足がそれについていく形です。(→②´)

図9-4　刈り払い作業の足の進め方

刈払い作業の方法

作業者の間隔、上下作業の禁止、進行方向

下刈りは何人かで斜面を歩行しながら横に進み、刈払機を振って刈払い作業をします。そのために、作業範囲が広くなりますから、作業者はお互い周囲に十分注意することが大切です(**図9-5**)。

作業者の配置と作業の進め方については、各地方によって特徴がありますが、等高線に沿って、斜面に向かって右から左へ(進行方向の左手が斜面の下側になります)横移動する作業の進め方が一般的です(**図9-6**)。

横移動する場合は作業者の処理能力、刈り払う対象物、地形条件などを勘案して、上下作業、近接作業にならないように、作業者を配置します。

刈刃の鋸断位置、キックバック防止

この項目については、本テキストの「No.08 育林作業の種類と目的」(前章)に掲載しましたが、刈払機を使用するうえで安全を確保するための重要事項ですので再度掲載します。

キックバックとはその言葉の示すとおり、鋸断対象物に回転する刃物が当たった時、跳ね返される現象です。

刈払機の刈刃は円盤状なのでキックバックは刃の全周のどこでも起こります。右方向へ跳ね返るキックバックだけではなく、刈刃(操作桿)が、自らの方向に向かってくることがあります。特に刈刃のキックバックが起こりやすい部分(**図9-7**、**図9-8**)があります。雑草やかん木に隠れている伐根などを確かめながら作業を進めます。

刈刃を対象物に当てる位置は、安全な切断ができる箇所(**図9-9**)とし、かん木等を刈り払う時には正面から30度の位置で、真横に切り込む形で当てるようにします(**図9-10**)。

下方への刈り払い禁止

上方から下方に向かっての刈り払いは禁止です。刈り払った草等は下方へ向かいます。下方への刈り払いでは、刈り払った草がこれから刈りとる物の上に被さり、刈り口が大変わかりにくくなること、刃物が足元に接近すること、そして足を滑らせた時、刃物が足に当たる可能性が高くなるので非常に

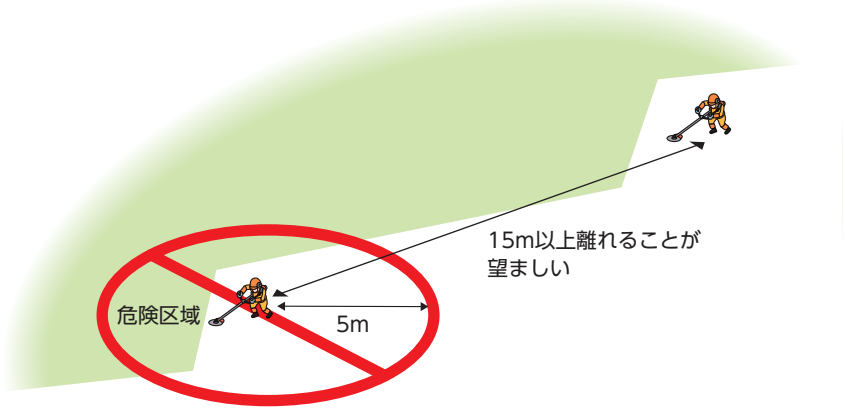


図9-5　近接作業の禁止

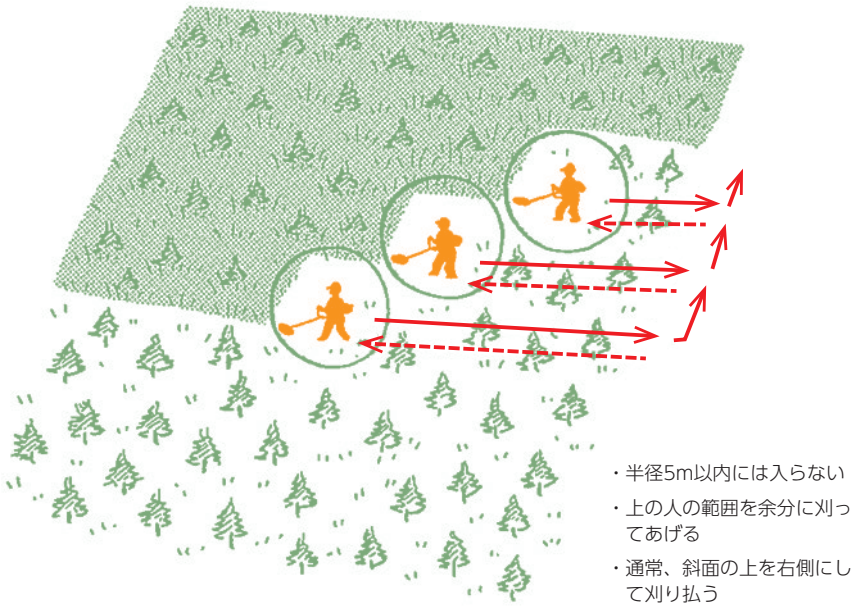


図9-6　上下作業の禁止と進行方向

危険です。

大振り、往復刈りはしない

作業者が刈り幅の中央に位置し、鋸先を右から左、左から右へと往復させながら刈り払う方法には次のような欠点があり、良い方法とは言えません。

・刃先が左から右へ戻る時、刈り払い物が鋸歯の回転方向と逆方向に刈り払われるので、シャフトや身体に刈り払い物が覆い被さり、それを取り除くための不安全行動が多くなります。

・大きく振り回すので刈り幅が広くなり、そのため両端で鋸歯が宙に浮き、鋸の空回転が多くなります。また、両側を２度刈りする必要が生じます。

・大振りするため、鋸歯が刈り払い物に強く当たって、機械や両手に受ける衝撃が激しくなります。これ

飛散防護カバー

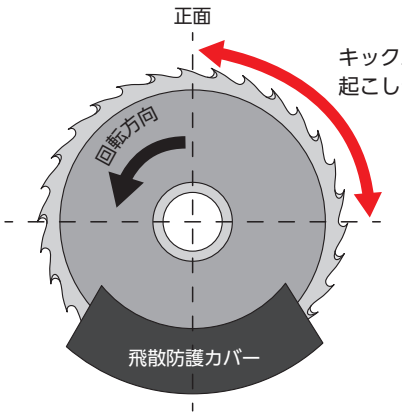


図9-7
キックバックを起こしやすい部分



図9-8　キックバック

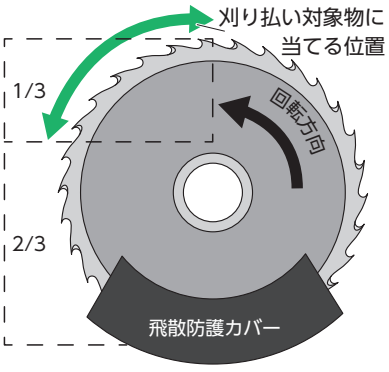


図9-9　草類の刈り払い位置

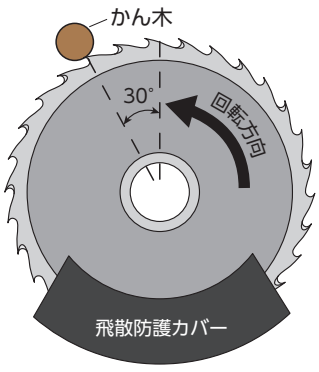


図9-10　かん木等の刈り払い位置

は振動障害の面からも良くありません。
・往復刈りすることで振る回数(テンポ)が速くなるために疲れが早く、それだけ能率が悪くなります。
一方で次のような刈り払い動作は望ましい方法として推奨できます。作業者は刈幅の下側に位置します。そして、刈り払い物は手前から①②③の順に刈り払いながら進んでいきます(図9-11)。
・振り幅は比較的狭くなり、刈り払い物は下側にスムーズに除去されます。動作にも無理、無駄がありません。
・テンポが遅いので、刈り払い物に鋸歯を強くぶつけないため、機械や両手に受ける衝撃が小さくなります。
・テンポが遅くなり、作業の持続時間が長くなって、能率が良くなります。

刈刃の回転による小石等の飛散に注意

刈払機の回転する刈刃が、石などの異物に接触すると、接触した異物や破損した刈刃の破片が飛散し、作業者自身や周囲の人に当たってケガをさせたり、物に当たって破損させたりすることがあります。
刈払機の作業では、事前に作業場所を確認するとともに、飛散物防護カバーを適切な位置に取り付けることや、保護眼鏡、フェイスシールド等の防護具を身につけることが重要です。

巻き付いた草などの取り除きに注意

刈り払い作業中に、刈刃に草やつるなどが巻き付いたり、詰まったりして止まることがあります。この時、刃は巻き付いた草などの抵抗で止まっているだけなので、エンジンを切らずに取り除くと、刃が再び回り出して大変危険です。巻き付いたり絡んだりしたものを取り除く際は、必ずエンジンを停止させ、刈刃が止まったのを確認してから取り除きます。

カマによる下刈り作業

刈払機での下刈り作業と同様に進行方向は、斜面に向かって右から左へ（進行方向の左手が斜面の下側になる）横移動するタイプが一般的です。また、上下作業、近接作業にならないように、作業者を配置します。
足元の近くを刈り払ったり、急斜地の下方に向かって無理な姿勢で刈り払ったりすると、姿勢が不安定になり、足などに怪我をすることがあります。この場合は刈り払う対象物から離れて刈り払うか、対象物の下側に位置して刈り払うようにします。
カマの操作能力を超えるような太いかん木や雑木は、無理をして切らないようにします。その場合は腰ナタ、手ノコなどを使用して、処理することが安全です。

危険な動植物

ハチ

本テキストの「No.08 育林作業の種類と目的」（前章）でも触れましたが、下刈りを行う時期は、ハチの活動が活発な時期と重なりますので、ハチ刺されに対する予防と対策が欠かせません。

マダニ(図9-12)

近年話題となっているマダニに咬まれる被害にも十分注意してください。マダニが媒介する感染症には

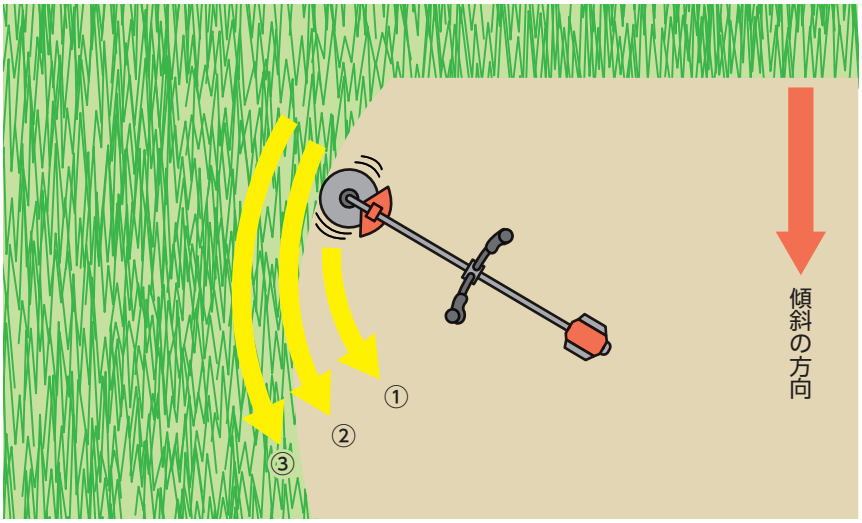


図9-11　刈払機の動かし方



図9-12　マダニから身を守る方法

出典：国立感染症研究所「マダニ対策、今できること」

重症熱性血小板減少症候群(SFTS)・ダニ媒介脳炎・日本紅斑熱・つつが虫病・ライム病などがあります。マダニは全国に分布しており、森林内等で作業を行う場合は、下記の事項に注意してください。

- **服装**

・皮膚の露出は避ける
・衣服は、長袖、長ズボン、長靴下等を着用し、衿首、袖口、裾からダニが入り込まないよう、袖じまり、裾じまりの良いものを着用する
・マダニを目視で確認しやすくするため、明るい色の服を着る
・必要に応じてダニ忌避剤を携行し、特にダニの活動期（春～秋）は使用する。忌避剤を過信せず、他の予防対策と組み合わせて対策する

- **作業中、作業後等における対策**

・休憩、休息時間等には、自分の衣服をたたいてダニを落とす
・敷物を使うなど、地面に直接腰を下ろさないよう心がける
・終業時には、ダニが付着していないかお互いの服装(頭部、耳の中と後部、首の回りを含む)を点検する
・帰宅後、咬まれる可能性の高い頭部（髪の毛の中)、耳の中と耳の後部、首の回り、わきの下、そけい部、大腿内側、膝の後部などにダニや刺咬痕がないか確認する
・野生動物等には、直接触れない

- **ダニに刺咬された場合の措置**

・ダニに咬まれた時は、無理に引き抜こうとせず、医療機関(皮膚科など)で処置(マダニの抜去、洗浄など)を受ける
・感染症の初期症状(頭痛、発熱等)と思われる症状が現れた場合は、医療機関で処置、治療等を受ける
・ダニに咬まれてから数週間程度は体調の変化に注意をし、発熱等の症状が認められた場合は医療機関で診察を受ける

資料：林野庁WEBサイト「森林内等の作業におけるダニ刺咬予防対策」

その他の動植物

森林内には、他にも人間に危害を加えるおそれのある動植物が存在します。クマをはじめ、イノシシやシカなどの大型動物と遭遇することも多いですが、威嚇したりしてはいけません。現場への通勤途中で車の前に飛び出してくることもあるため、十分に注意してください。

また、マムシやヤマカガシなど毒をもつヘビに咬まれた場合は、速やかに医療機関で処置を受けてください。

その他、ヤマヒル、ドクガ等の毛虫、ウルシなどのかぶれる植物も存在しますので、十分に注意して作業してください。

つる切り作業

つる切り

つる切りは、造林木の幹折れや幹曲がりを防ぐことを目的とします。つる類の造林木への巻きつきや覆い被さりは幹折れや幹曲がりの主要な原因で、造林木に致命的な害を及ぼします。また、つる類は造林木の樹冠を伝いながら他の造林木に移動するため、放置すれば群状に集中的な被害を受けることになります。

地拵えや下刈りの早い段階でつる切りも併せて行うことが大切ですが、刈払機を使った下刈りでは、造林木の誤伐のおそれがあり、根元付近のつるが残りやすいため注意しなければなりません。つる切りの季節は、根茎の貯蔵養分が少なくなる６～７月頃が良いとされています。

下刈り終了後数年間は、つるの状況を観察し、つるが少なくても放置すれば被害が大きくなるので、つる切りは必ず実行します。

つる切りは、カマやナタで行います。つるを持って刃物で切る場合には、切断位置より下を握らないようにします。また、離れた位置にあるつるをナタやカマで無理して切断しようとすると、枝や他のつるに刃物が接触して手元が狂ったり、バランスを崩し転倒するおそれがあります。片刃のカマやナタを使用する場合には、正しい方向(対象物に食い込む)からつるを切断します。

造林木に絡んでいるつるを幹の上からナタなどで切断すると、幹に傷がつき、材の腐れ、変色などの原因となります。つるを幹から離して切断するか、幹に傷をつけないように手ノコで切断します。

幼齢木に絡んだつるを無理にはずすと、木の先端がむしり取られることがあるので注意して作業します。なお、ツタウルシ、ヤマウルシなどは、触れると炎症を起こし、ひどくかぶれることがあります。素手では触らないようにします。

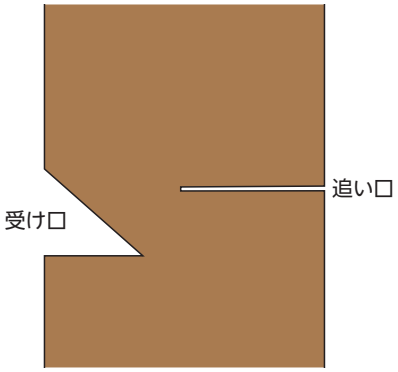


図9-13　受け口・追い口

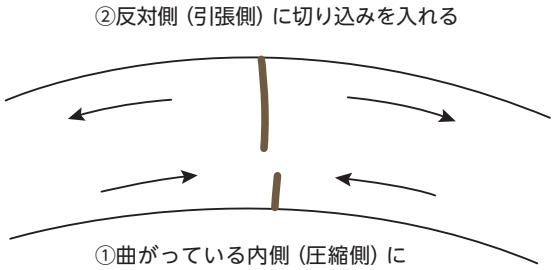


図9-14　湾曲して力が加わった木を切る手順

除伐作業

除伐

除伐では、目的とする樹種のうち形質の悪い木、下刈り後に侵入してきた樹種をチェーンソー、刈払機やナタ、手ノコなどで切り除去します。形質の悪い木、侵入してきた樹種（広葉樹）は、形質がさまざまなので、重心位置や材の裂けやすさに注意して伐採します。

刈払機で除伐する木は直径８cm以下とし、キックバックが起こらない刈刃の位置で切断します。チェーンソーを使用する際には、防護ズボンを着用し、細い木であっても方向を定め、受け口、追い口を入れて伐倒します（図9-13）。伐倒の際には、樹高の２倍相当の範囲内には他の作業者は立ち入らせません。

また雪害等で大きく湾曲している木は、幹の内部に力がかかっているため、伐採には注意が必要です。図9-14はその一例です。曲がっている内側から切り込みを入れ、反発力を弱めるなどして伐り倒します。

枝打ち作業

枝打ち作業の方法

枝の切断位置と切断の仕方

枝の切断作業に当たっては、原則として幹に傷をつけないように注意します。幹に傷がつくとそこから内側に変色が生じて、材の価値を下げるからです。そのためには、切断の位置に注意します。

切断位置は**図9-15**のとおりで、ａの場所を切断します。ｂの場所を切断すると幹に傷がついて変色が生じます。枝隆と呼ばれる枝の付け根の膨らみ（**図9-15**のｂの位置）を切断すると変色が生じるので注意が必要です。

また切断の方法は、**図9-16**のとおりです。

枝打ち作業の注意点

枝打ちに必要な器具には、刃物と木登り器があります。刃物は、枝打ち用ナタ、枝打ちノコ、枝打ち用小型カマなどがあります。木に登る器具は、普通はしごや一本はしご、木登り器があります。

器具の選定にあたっては、作業の能率と安全性、使い勝手と疲労の度合などを考え、林地や体に合ったものを選びます。これらの器具は、点検し、不具合のないものを使用します。また木に登る際には、墜落制止用器具（安全帯）を装着します。

・はしごは、木の大きさに合った長さのものを使用すると作業もしやすく安全の確保にもつながる。
・はしごは斜面の上側から木に掛け、しっかりと固定する。石や岩の所ははしごの足の爪が馴染みにくいのでよく注意して固定する。
・はしごは１～２段上がったところで横揺れしたり、はしごが回ったりしないかを確かめる。
・はしごをかける時、以前に打った枝が隣の木等にかかり、顔の上に落ちてくる危険もあるのでよく注意する。
・顔前にある枝は、目の保護のために先に打ち落とす。
・いったんはしごの頂点に上がってから順に下へ打ち、下がったほうが安全である。
・刃物を持っていないほうの手は安全な位置に置く。

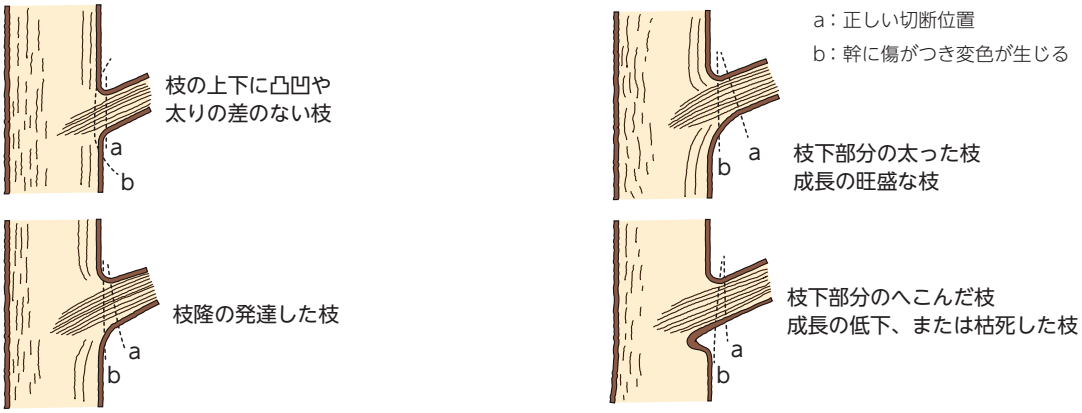
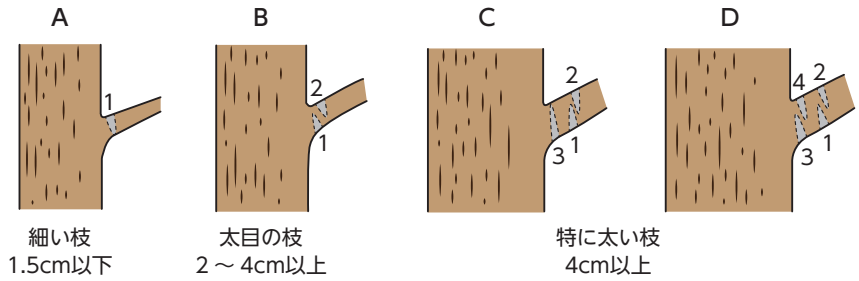


図9-15　枝の正しい切断位置



・1.5cm以下の細い枝は、Aのように上から切断する。
・2 ～ 4cmの太さの枝の場合はBのように下から受け口を入れて上から落とす。
・4cm以上の太い枝になるとCのように枝の付け根から少し離れたところに、まず受け口を入れて上から切断し、そこでできた大きな残枝を下から切断する。あるいはDのように最後は上から落とすこともある。

図9-16　枝の打ち方　切断の手順

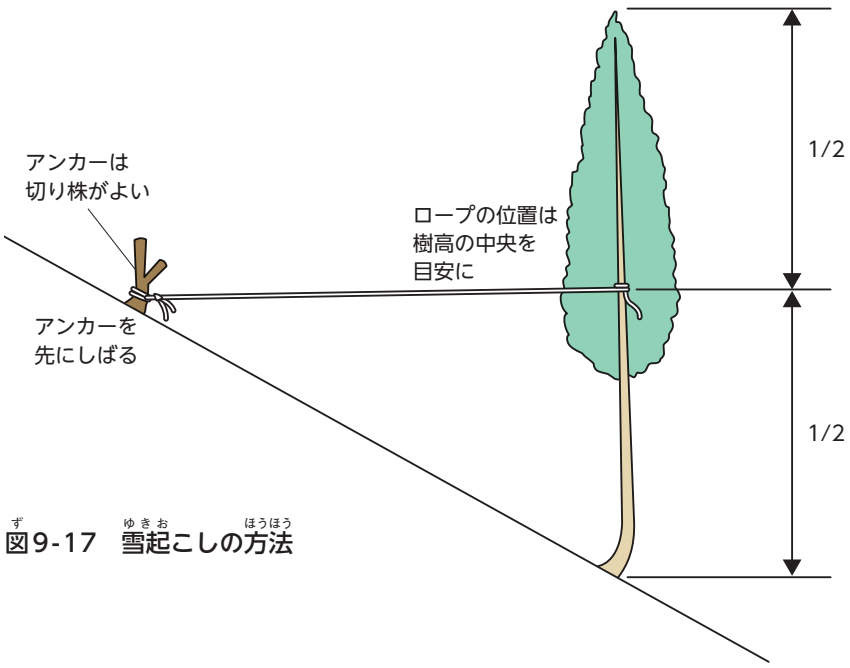


図9-17　雪起こしの方法

雪起こし作業

雪起こし

雪起こしは、積もった雪の圧力や枝や葉に付着した雪の重さにより倒されたり、曲げられたりした樹木を引き起こして縄などで固定したりする作業をいいます（図9-17）。積雪条件の違いによって、作業の実施期間、作業方法、作業に使用する材料や器具などにも地域差があります。一般的な時期や方法は次のとおりです。

・雪起こしは、消雪後、１カ月以内にできるだけ速やかに行うのが効果的です。
・倒伏や曲がりの状況をみて起こす程度を判断します。
・倒伏した木はどうしても根を傷められ、根元部が緩み動きやすくなっているので十分な踏み固めが必要です。
・樹高が３m程度までは、ロープの一端をかん木や伐根あるいは他の造林木に結んでおき、もう一端を引き起こした造林木に結ぶのがやりやすい順序といわれています（図9-18）。
・結びがほどけずに、幹を締め付けない結び方としてもやい結びがあります（図9-19）。

雪起こし作業の注意点

・消雪直後の林地では多くの植生が倒伏しているため、足を引っ掛けないように気をつける。
・ササは滑りやすいので不用意に乗らないようにする。

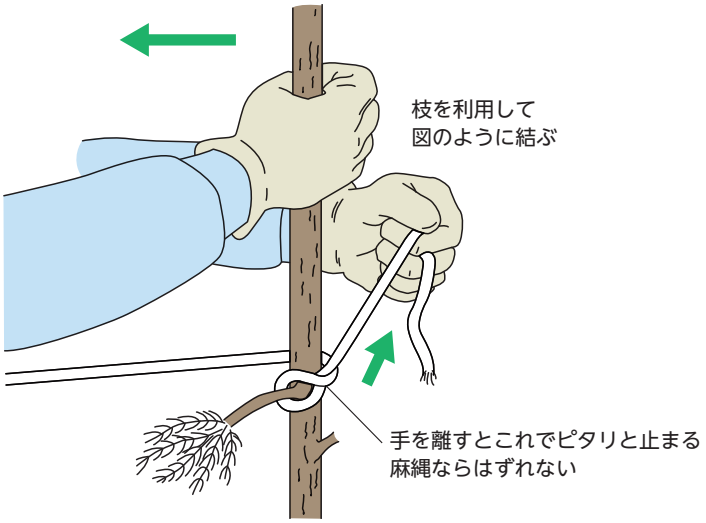


図9-18　ひもの結び方(雪起こし)



図9-19　もやい結び

・雪起こしする木を処置する際に枝等の跳ね返りに注意する。
・倒れた木は雪に押さえられていても相当の弾性を残しているので、跳ね返りに注意する。
・倒れた木を起こすには力を要する。３ｍ以上の木の場合には、２人１組で作業する。

本文の資料：
全国林業改良普及協会「ニューフォレスターズガイド」／林野庁WEBサイト「森林内等の作業におけるダニ刺咬予防対策」／国立感染症研究所「マダニ対策、今できること」／河野晴哉、桑原正明、石井邦彦「安全な山仕事のために」全国林業改良普及協会／厚生労働省WEBサイト「職場のあんぜんサイト」労働災害事例／尾鷲林政推進協議会WEBサイト「枝打ち作業の手順と注意」／一般社団法人 日本農業機械工業会 刈払機部会「刈払機の正しい使い方」

Ⅳ
素材生産（そざいせいさん）

チェーンソー伐倒（ばっとう）・造材（ぞうざい）・集材（しゅうざい）

No.10　チェーンソーによる素材生産（そざいせいさん）の進（すす）め方（かた）

No.11　安全（あんぜん）な造材作業（ぞうざいさぎょう）

チェーンソー伐倒・造材・集材

No.10

チェーンソーによる素材生産の進め方

講義のねらい

素材生産のさまざまな場面で使われるチェーンソーワークを安全に行うことを習得する。

キーワード

チェーンソーワーク、伐木造材、作業計画、枝払い、玉切り、ため枝、キックバック、指差し呼称、山割り

安全に関する留意事項

〈以下について、「伐木作業における危険と安全確保」の細目に関連づけて確実に学習すること〉

- チェーンソーを用いて行う伐木造材作業は林業作業において最も危険であること
- その危険性を実際の災害事例を挙げながら十分に学習すること

〈以下について、「枝払い」の細目に関連づけて確実に学習すること〉

- ため枝の切断では枝の跳ね返りの危険があること
- チェーンソーによる枝払いでのキックバックの危険性について
- 同時に２人以上で同一の材の枝払いをしないこと

〈以下について、「玉切り」の細目に関連づけて確実に学習すること〉

- 玉切り作業を行うときは、必ず斜面上部に立って行い、足を材の下に入れないこと
- 同時に２人以上で同一の材の玉切りをしないこと

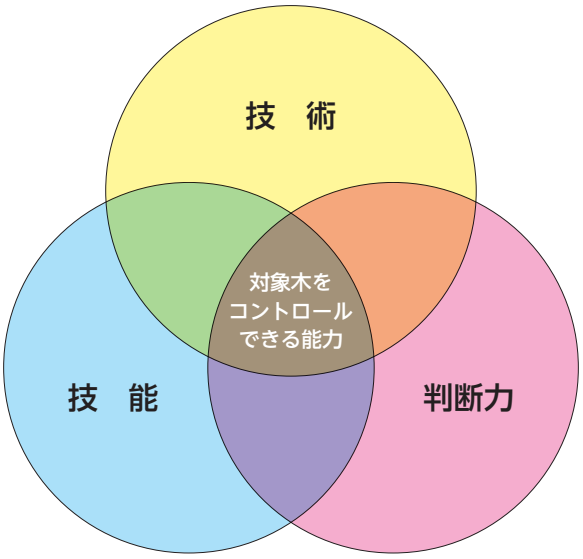


図10-1　安全な伐木作業の大前提

伐木作業における危険と安全確保

チェーンソー作業時の心構え

胸高直径15㎝、高さが10ｍ少々の立木であっても人を死傷させる十分な重量があり、伐木は、危険が伴う行為です。

この伐木を安全に行うには、「作業者が、対象木を作業開始から、終了まで十分なコントロール下に置くこと」がとても重要です。コントロールが可能であるからこそ「安全な伐木」と言えるのです。しかし、これは作業者がコントロールできる能力＝技術・技能・判断力を有していることが大前提でもあります(図10-1)。

立木は、立地条件・林齢・樹種等条件がさまざまです。また、気象条件もさらに付け加わります。したがって、対象木をコントロール下に置くことができるか否かは、作業者の能力の高低に関わってきます。

リスクを減らすということは、単に作業方法だけでなく、立木と自分自身の能力との関係から、作業するかしないか決めていくことも、重要な要素となります。

伐木作業を「安全に」実施する要件はそれだけではありません。伐木による他者および物に対して損害を与えないことも同時に含まれます。せっかく、立木を目的どおりに倒しても、他に損害を与えては「安全な」とは言えません。またミスにより思わぬことも起こり得ます。そうなるのであればなおさらです。

人間にミスはつきものです。このミスとは、見落とし・忘却・誤認・錯覚等、さまざまな要因によります。こうしたミスを減らすために実施されているのが、リスクの発生する要所要所を重点的に確認・再確認する方法です。それがまさしく指差し呼称確認であり自己管理技術なのです。自己管理技術を身につけリスク判断のできる作業者が、「安全な伐木作業」を実行できるのです。

伐木作業はさまざまな技術を組み合わせることで、安全を確保しています。したがって、山で作業しようという者はさまざまな技術を身につけ、それを実現できる技能を磨くことなしには、「安全な作業」は怪しくなります。こうしたことを踏まえ、以後伐木造材について学んでいってください。

(1) 基本的な注意事項

伐木造材作業中の労働災害を未然に防ぎ、効率の良い作業を行うために、次のことを心がけましょう。

①疑問点を解決してから作業する

初心者であれば、操作がぎこちなかったり、作業に手間取ったりするのは当然です。自己流の判断や自己流のチェーンソーの操作は、災害を招く可能性もあります。疑問点があるときはチェーンソーの取扱説明書を読んだり、職場の先輩に質問したりして解決するようにしましょう。

②合図を行う習慣をつける

伐木造材作業では山割り（後述の**図10-4**参照）を行い、上下作業を避けるなど、作業者同士の間隔をとります。このとき、必要な作業間隔はとりつつも、連携がとれる間隔を保つことが必要です。また、あらかじめ間隔をとったつもりが、作業に夢中になっているうちに、気づくとすぐそばに作業者がいたということもあるかもしれません。

このときに重要なことは「合図」です。特に伐倒作業のときは、「予備の合図」「本合図」「終了の合図」を確実に行います。「指差し呼称」も併せて行うと、より確実に安全確保ができます。

大きな声、あるいは呼子で合図と指差し呼称をすることは、他の作業者への注意を促すこともできますし、自分自身への注意喚起になるので、大変有効です。

③新規就業者による労働災害の傾向

林業労働災害において、新規就業者によるものが多く発生しています。受け口の水平切りと斜め切りの終わりの部分が一致しておらず、伐倒方向が変わり、木が自分に倒れかかってきたなどの事例が多く見受けられます。これらの労働災害は、法令を守り、正しく安全な作業手順で行うことで、未然に防止することができます。

④身体の調子を整える

チェーンソー作業では、常に状況に応じた正確な判断が求められます。睡眠不足や二日酔いなど、身体の調子が万全ではないときは、判断力が鈍ります。このようなときは木を伐るべきではありません。体調管理に十分配慮することが安全な作業につながります。朝のTBM（ツールボックスミーティング）では、作業者同士で健康状態を確認するようにしましょう。

また、作業を始める前には、準備運動をして身体を温め、ケガをしにくくしましょう。水分補給はこまめにしましょう。

⑤法令を守る

伐木造材作業では、合図や退避を含めた伐木の作業手順、あるいは、かかり木処理などについて、法令で定められた事項を守って作業を行うことが必要です。

「労働災害は、偶然起きるものではなく、起きるべくして起きる」といわれます。法令にのっとり、十分な安全衛生管理のもと、適切な方法で伐木等作業を行うことが、労働災害の防止につながります。

伐木作業の災害事例

災害事例１

伐倒木（伐根直径40㎝、長さ20m）は所定の方向に倒れたものの、10mくらい前方にあった胸高直径13㎝のアオダモの木2本に接触し、アオダモが折れず、その反発で伐倒木の元口が跳ね上がり、被災者を直撃した(**図10-2**)。

〈原因〉

①十分な退避距離をとらなかったこと。

②現場が急斜面のため、退避が遅れたこと。

③伐倒予定方向に、小径木(アオダモ)があったこと。

〈対策〉

①退避路の確保を確実に行うこと。

②退避距離は3m以上とすること。

③伐倒を行う際には、接触によって危険を生じるおそれのある立木は、その状況に応じて予め処理しておくこと。

災害事例２

ヒノキの立木に傷をつけないように、斜面下方側に方向付けをして倒すことにした。伐倒対象木の地上約5mの位置にワイヤロープをくくり付け、伐倒方向にある既に倒した木に取り付けた滑車にワイヤロープを通し、さらに滑車の側方にあるマツの切株に台付けしたけん引具(チルホール)に取り付けた。

その後、作業員Aが伐倒作業にあたり、被災者Bは切り株に台付けしたけん引具で伐倒対象木をけん引することとした。伐倒木が傾きかけたとき、作業に当たっていた作業員Aは、被災者Bに大声で避難の合図をしたが、被災者Bは付近のヒノキに気を取られていて合図に気づかず、作業員Aは避難したことを確認せず伐倒した。

既に倒してあった数本の上に伐り倒したため、その衝撃で伐倒木が跳上がりそのうちの1本（胸高直径約40㎝)が被災者Bに当たり死亡した(**図10-3**)。

〈原因〉

①伐倒木が散在していた付近にけん引具を台付けして作業を行ったこと。

②伐倒の際の安全な避難場所をあらかじめ選定していなかったこと。

③伐倒する者が、他の作業者が避難したことを確認せず伐倒したこと。

〈対策〉

①伐倒方法、避難場所、合図等について作業開始前に確実に打ち合わせること。

②けん引具を使用する際は、伐倒方向およびその付近並びに伐倒の衝撃による物の飛来、落下、滑動等による危険が予測される場所に台付けしないこと。

③付近にいる者が安全な場所に避難したことを確認して伐倒すること。

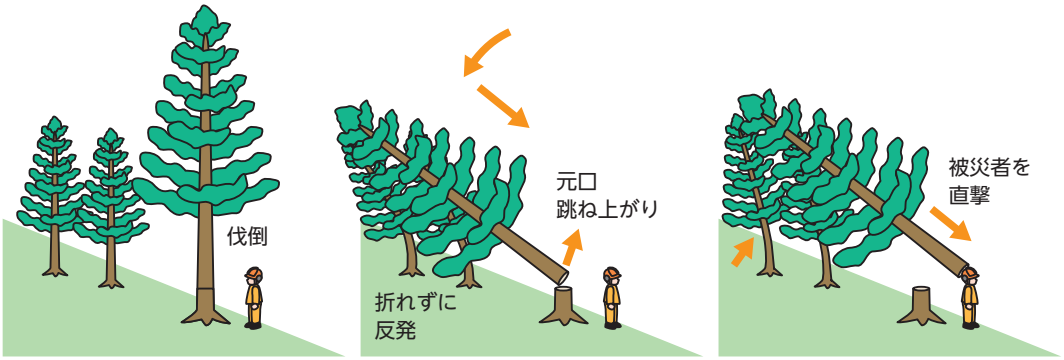


図10-2　伐倒木の元口が跳ね上がり、被災者を直撃

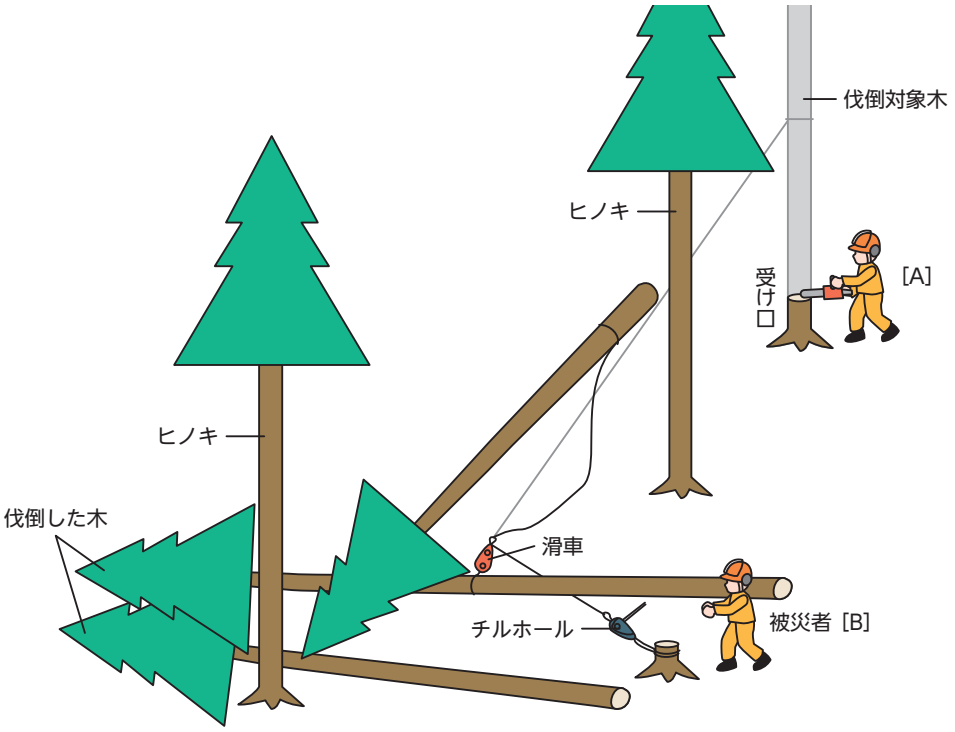


図10-3　伐倒した木が既に倒してあった木に当たり、跳ね上がった1本が被災者を直撃

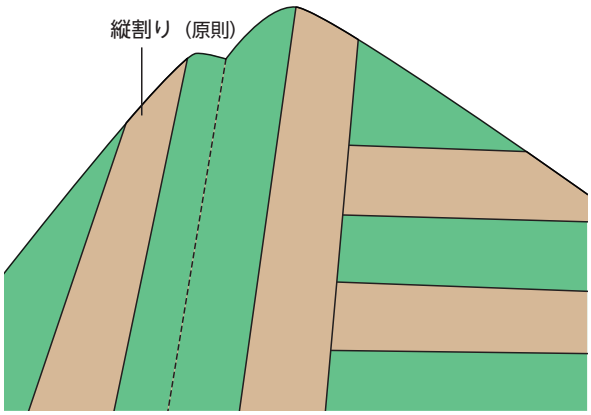


図10-4　山割りは、谷から見通しの悪い尾根に向かって縦割りとするのが原則です。これは、上下作業を避けるためです。狭い谷や見通しの悪い山の稜線を境に山割りするのは避けます。

伐採箇所の事前踏査

林業のどの作業でも、作業に着手する前の準備は大切です。特に伐木造材作業では、林分の状況（林齢・樹種等）や地形等の状態などについて事前に踏査（調査）し、全体的な状況を把握しておくことは安全に作業する上で極めて重要です。

その時、皆伐、間伐（利用間伐または保育間伐）といった作業内容、作業に応じた伐採方法だけでなく集材方法についても確認しておく必要があります（**図10-4**）。

そして、これらの調査結果に基づいて、作業の準備を行い、作業者間で打ち合わせをして作業計画を作ることが大切です。

①地形の状況（平地であるか、傾斜であるか（傾斜の緩急、斜面の向き、北向き、南向き等）等を含む。）
②地質・水はけの状況（岩石地であるか、崩壊地であるか、転石または浮き石の量及び水はけを含む。）
③埋設物・架空線近接の状況
④伐倒対象の立木の状況（伐倒の対象となる立木の樹種・樹齢、胸高直径・樹高の状況、立木の大きさのばらつき及び立木の密度を含む。）
⑤つるがらみ・枝がらみの状況
⑥枯損木・風倒木の状況
⑦下層植生の状況（かん木・草本の粗密を含む。）
⑧緊急車両の走行経路
⑨携帯電話等または無線通信による通信が可能である範囲

資料：厚生労働省「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」2020/1/31

作業計画書の作成・記入例

作業地の事前調査を終えたら、次に作業計画を作ります。作業計画は、事業者や林業現場責任者、作業者など現場に関係する者がお互いの動きを把握し、安全に作業をするための共通認識を持てるように作成するものです。

林業の作業現場は、伐採から集材・造材・運搬まで、作業工程が多岐にわたります。このため、伐採の工程だけでなく、すべての工程が見通せる作業計画を作成して、作業者全員が互いの作業内容を理解できることが必要とされます。

作業計画書の例を紹介します(**図10-5**、**図10-6**)。

チェーンソーを用いて行う伐木作業・造材作業に関する作業計画

（調査・記録での活用可能）

調査・記録：令和　年　月　日

作成：令和　年　月　日

第　回改定：令和　年　月　日

事業者名	印
調査・記録職氏名	
計画作成者職氏名	

事業場（現場・団地）名 作業場所（林班等） 作業班名		
作業責任者名・連絡先		
作業期間		自　令和　年　月　日　～　至　令和　年　月　日
作業地の概況	①地形の状況	（傾斜）　平地　傾斜地　段差地 （傾斜地の場合）急傾斜　中間　なだらか　（平均的な傾斜　°）
		（斜面の向き）日照よい（南向き等）　それ以外（北向き等）　（※留意点　）
	②地質・水はけの状況	（岩石地・崩壊地）　大きい　中間　小さい　（※留意点　）
		（転石・浮石）　多い　中間　少ない　（※留意点　）
		（水はけ）　よい　中間　悪い　（※留意点　）
	③埋設物・架空線の近接の状況	（埋設物）　無　有（　）（※留意点　）
		（架空線）　無　有（　）（※留意点　）
	④伐倒対象の立木の状況	（樹種）　スギ　ヒノキ　その他（　） （樹齢）　（　）年生が主体 （大きさ）胸高直径（　cm程）　樹高（　m程） （大きさのばらつき）多い　中間　少ない　（※留意点　） （立木の密度）　密　中間　疎　（※留意点　）
	⑤つるがらみ、枝がらみの状況	（つるがらみ）　無　有　（※留意点　） （枝がらみ）　無　有　（※留意点　）
	⑥枯損木等の状況	（枯損木）　無　有　（※留意点　） （風倒木）　無　有　（※留意点　）
	⑦下層植生の状況	（かん木）　密　中間　疎　（※留意点　） （草本）　密　中間　疎　（※留意点　）
作業計画の内容	⑧作業の方法	チェーンソーの使用　車両系木材伐出機械の使用　その他（　）
	⑨伐倒の方法	間伐（定性　列状）　皆伐　択伐　切捨て　その他（　）
	⑩伐倒の順序	尾根部から谷部へ　谷部から尾根部へ　その他（　）
	⑪かかり木の処理の作業の方法	車両系木材伐出機械　フェリングレバー　ロープ　その他（　）
	⑫退避場所設定標示	テープ表示　その他（　）
	⑬立入禁止設定標示	標識看板　縄張り　カラーコーン　その他（　）
	⑭合図の方法	笛　トランシーバー　手旗　その他（　）
	⑮伐倒木等転落・滑動防止措置	杭止め　支柱　下方の立入禁止　その他（　）
	⑯その他安全対策	

図10-5　作業計画書の例①

（別添１）

作業を行う場所・作業の方法の概略図

※　緊急車両の走行経路、携帯電話等・無線通信による通信が可能である範囲等を記入することが可能であること。
　　なお、既に、作業を行う場所を示す図面（事業図、森林図、地籍図等）を作成している場合には、本様式に添付することにより記入を省略することとして差し支えないこと。

	作業者名	チェーンソー使用有無	チェーンソーメーカー	台数
作業班		有　無		
		有　無		
		有　無		
		有　無		

緊急時の対応	⑰緊急車両の走行経路、緊急連絡先	林班　　小班	ＧＰＳ緯度： 経度：
		消防署（電話　　）、　　病院（電話　　） 緊急車両待合せ場所（林道等名称・位置） 会社（〇〇事務所）（電話　　）	
	⑱携帯電話等・無線通信による通信可能範囲	林道等名称・位置	
	⑲備考		

（※1）各欄については、作業の実態に応じて、〇印などにより、該当する複数の項目を選択することとして差し支えないこと。
（※2）記入に当たっては、計画の実態に即した内容を記入すること。必要に応じて、項目の名称、記載事項の変更等を行うこととして差し支えないこと。また、「記入例」、裏面の「記入に係る留意事項等」を参考にすること。

図10-5　作業計画書の例②

出典：厚生労働省「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」2020/1/31

様式　４の１　　機械作業計画書（伐出等）　（記載例）

【伐木・木寄・集材・造材・はい作業・搬出運搬】

作成年月日　平成２５年　５月　５日

第　回改訂年月日　平成　年　月　日

事業者名	厚生森林組合
計画作成者	森林整備係長　森林太郎

事業場（現場・団地）名称	カラマツ里山団地　杉山　松之助 氏所有林
作業場所（林班等）	○○○郡○○市○○町　77 林班ろ小班
現場責任者名	森林整備係長　森林太郎 電話 030-666-000　携帯電話 0801-222-111
作業期間	自　平成 24 年 7 月 3 日～　至　平成 24 年 10 月 10 日

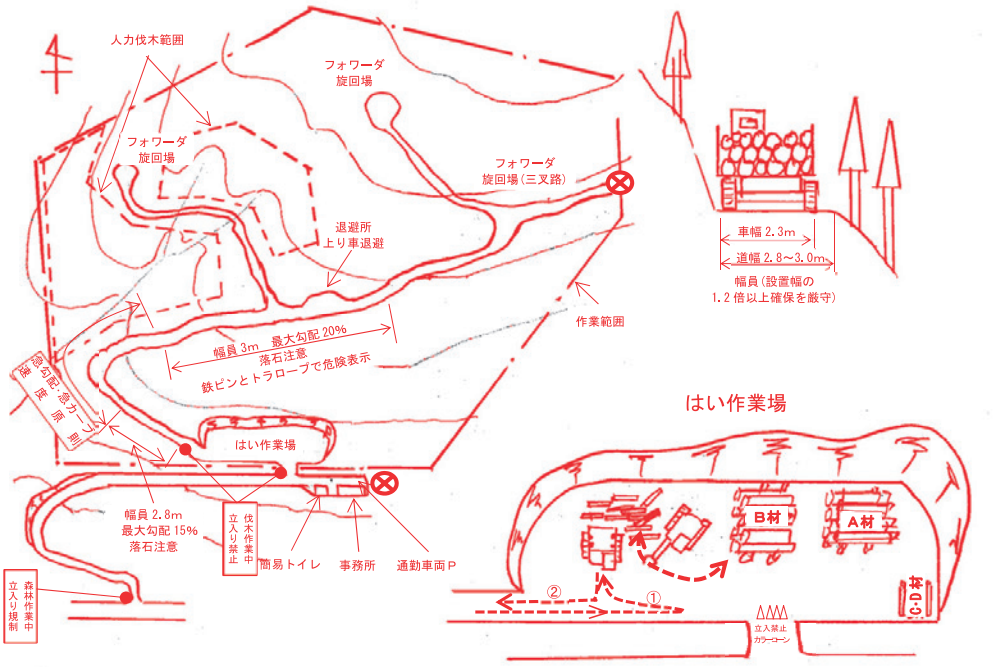
区分		機械名称	能力	台数	所有者	運転者
使用機械	伐木・造材	ハーベスタ（コマツ）ケトー500	PC160 φ50	1	社有	松山一郎
	木寄・集材	グラップル（住友）イワフジ	SH135 GS90LG	1	社有	桜山二郎
	造材	プロセッサ（イワフジ）CT500	GP532	1	社有	笹山三郎
	集材・搬出	フォワーダ（モロオカ）ST600	6ｔ積	1	社有	岩山四郎
	はい作業	グラップル（寄与・集材併用）	SH135 GS90LG	1	社有	桜山二郎

計画内容	選任・指名	作業責任者名	桜山二郎	
		誘導者名	山川三郎	
	合図の方法	手・笛・旗・無線・その他（　　）		
	危険範囲立入禁止措置	監視人・バリケード・トラロープ・カラーコーン・警報装置		
	地形	平地・傾斜（１０°）・段差地・作業面（広い・狭い）		
	地質	硬岩・軟岩・礫・砂礫・シルト・粘性土・泥炭		
	埋設物・架空線近接と防護の方法	埋設物（有　m・無）・架空線（有　離れ　m・無） 防護方法（　　）		
	機械転倒危険場所と転倒防止措置	有・無 防止措置（作業道谷側危険箇所にトラロープ設置、土場谷側に土塁壁（0.5m））		
	作業システム（簡潔に記入）	ハーベスタ伐木→グラップル（ウインチ）全木集材→プロセッサ造材→フォワーダ集材→グラップルはい作業		
	安全対策（危険予知に対する措置内容）	1. 現場始業時打合せ ①毎朝、作業班で短時間打合せ。（役割・作業場確認、作業時間と連絡体制確認） ②打合せ時に危険予知及びその日の注意事項確認。 2. 終業時打合せ ①当日の作業者全員で短時間打合せ。（作業状況確認、明日作業方針、危険作業や危険箇所共有）		

図10-6　機械作業計画書の例①

作業場所及び作業範囲と運行経路図

機械位置、付随する機械設備、運搬路と移動位置、安全通路、立入禁止区域、制限速度、誘導者位置などを記入。



周知の記録
・当作業計画書に従って作業します。＜　7月　　29日＞
　（署名）桜山二郎、岩山四郎

対象機械と資格

作業区分	機械名	運転者	資格等
伐木・集材	ハーベスタ	松山一郎	②-2、⑧-2
木寄・集材	グラップル	桜山二郎	②-2、④、⑨-2
造材	プロセッサ	笹山三郎	②-2、⑧-2
集材・搬出	フォワーダ	岩山四郎	⑦-1、⑩、⑫
はい作業	グラップル	桜山二郎	②-2、④

①-1 林業架線作業主任者免許
①-2 機械集材装置の運転に係る特別教育修了者
②-1 移動式クレーン運転免許（5t以上）
②-2 移動式ｸﾚｰﾝ運転免許・小型移動式ｸﾚｰﾝ運転技能講習修了者（1ｔ以上）
②-3 移動式クレーンの業務に係る特別教育修了者（1t未満）
③　地山掘削及び土止め支保工作業主任者技能講習修了者
④　はい作業主任者技能講習修了者
⑤-1 フォークリフト運転技能講習修了者（1t以上）
⑤-2 フォークリフトの運転に係る特別教育修了者（1t未満）
⑥-1 ショベルローダ等運転技能講習修了者（1t以上）
⑥-2 ショベルローダ等の運転に係る特別教育修了者（1t未満）
⑦-1 不整地運搬車運転技能講習修了者（1t以上）
⑦-2 不整地運搬車の運転に係る特別教育修了者（1t未満）
⑧-1 車両系建設機械（整地・運搬・積込・掘削）運転技能講習修了者（3t以上）
⑧-2 車両系建設機械（整地・運搬・積込・掘削）の運転に係る特別教育修了者（3t未満）
⑨-1 玉掛け技能講習を修了者（1t以上）
⑨-2 玉掛けの業務に係る特別教育修了者（1t未満）
⑩　トラクター等による集材作業の指揮者等に対する安全教育修了者
⑪　荷役運搬機械等によるはい作業従事者に対する安全教育修了者
⑫　林内作業車を使用する集材作業に従事する者に対する安全教育修了者

【参考：安全衛生法・安全衛生規則の条文の要約】

図10-6　機械作業計画書の例②

出典：厚生労働省「林業に新規参入する労働者に係る労働災害防止対策推進事業　安全な作業に必要な作業計画の作成支援」

作業前の打ち合わせ

打ち合わせの必要性と目的

チームを組んで他の人と一緒に作業をすることは、生命にかかわる重要なことです。緊急時にすぐに誰かに助けを求められることが単独で作業をしないことの主な理由ですが、それだけではありません。他の作業者がいれば、けん引ロープの操作、丸太の移動、用具を取りに行く、危険を察知するなど、作業を効率的に進めることが可能になります。

他の人と一緒に作業するということは、共通の目的を達成するために協力することです。作業を開始する際は、必ず、その現場に関係する者が全員で打ち合わせをします。作業場所が変わったときはもちろん、毎日の作業をはじめる前に作業を指揮する者を中心に、作業の手順、作業者の配置、作業上注意すべき事項、作業の合図などについて十分に確認をします。

なお、作業中に打ち合わせが必要になり、作業を行っている者に近づくときは、呼子などあらかじめ決めておいた合図をして、相手の応答を確かめた上で近寄るようにします。

打ち合わせ項目の例は次のとおりです。

(1) 作業手順・人員の配置・注意の必要な場所の確認

１人１人の作業者が手順を理解し、他の作業員の動きを把握しておくことは安全な作業に欠かせません。林業では、数人ずつの班に分かれて作業に当たります。情報は班内の作業員に伝え、共通認識のもとで作業を進めます。とくに注意の必要な危険な場所は、全員での確認を徹底しましょう。

(2) 同一斜面の上下での作業の禁止

同一斜面の上方と下方で作業をすることは、極めて危険です。たとえ同時でなくても、作業している場所の下側に入るということは、自ら事故を呼び込む行為になります。他の作業者がどこでどのような作業に当たっているかに気を配りながら作業をすることが重要です。

(3) 近接作業の禁止

作業者同士および作業班同士の間隔は、常に安全な距離（樹高の2.5倍）をとります。また同じ班内における作業で、同時に２本以上の伐木を行ってはいけません。作業者はお互いの位置関係を確認し合い、安全を確保して作業をします。

(4) 狭い沢(谷)での作業は危険

傾斜地では、伐倒方向が谷側に向かっていない場合でも、つるの切断などで伐倒木が谷側に倒れることがあります。このとき、谷の向かい側で作業をしている者には確認しにくく、大変危険です。

(5) 作業中、作業者に不用意に近づかない

チェーンソーを使用している最中に、相手に接近する必要がある場合には、必ず事前に決めておいた合図で知らせ、相手が気づいてから近づきます。作業者が急に振り向いたときにチェーンソーの刃が当たったり、作業者が驚いた衝撃でミスを起こしてケガを招いたりする危険性があるので、十分に注意をします。

(6) 転落・墜落・滑落の注意点

山では思わぬところでつまずいて大きな事故につながる可能性があります。特に急斜面での作業では、転落、墜落、滑落などが起きないよう細心の注意を払う必要があります。

枝払い

枝払い

枝払い作業のポイント

伐倒木の枝払いについては、採材が可能な範囲にあるものは、すべて切り払うことが必要です。伐木造材作業の全工程の中に占める枝払いの時間的比率はかなり大きく、またこの作業による労働災害の発生件数も多いので十分注意して作業する必要があります。

チェーンソーによる枝払い作業で注意しなければならない事項としては、ソーチェーンで枝などの細い部分を切る時には、バーが踊ったり、跳ねたりすることがあります。チェーンソーでの枝払いは、十分注意して行います。

枝払い作業のポイントは次のとおりです。

(1) 枝払いする材の周囲をよく点検し、材の安定を確認の上、足場を確保してから作業に着手すること。

伐倒木の枝払いをする場合、足場には枝条、ササ、かん木等の障害物があり、かつ斜面を歩行することから、枝払いする伐倒木の周囲をよく点検します。枝払い作業中における材の転落等による災害を予防するため、材の安定を確認し、足場を確保してから作業に着手することが肝心です。

(2) 危険を伴う材上での枝払いは行わないこと

材の部分に乗っての枝払い作業は、転落や墜落による災害を受ける恐れが大きく、また小径材の上での作業は体のバランスが保ちにくく足場も狭い上に危険を伴うことから絶対に行ってはいけません。

(3) 枝払いは原則として山側に位置し、元口から梢に向かって進め、材面に沿って平滑に切り払うこと

作業者は原則として山側に位置し、枝払いは山側および伐倒木の元口側から順次梢に向かって進め、材面に沿って平滑に切り払うことが原則であり、チェーンソーを材面に食い込ませないよう注意します。

(4) 長い枝は、一度に切り落とさず、まず幹から30㎝以上のところで一度切り、重量を軽減してから根元を切るようにし、枝の裂けや跳ね返りを防止すること

長い枝は概してその根元が太く、重量もあるため、チェーンソーバーが枝に噛まれたりします。一旦先の方を切り落とし重量を軽減した後、改めて根元を切るようにします。

(5) キックバックの危険性のあるガイドバーの先端で枝を切らないようにする

また枝払い作業は、チェーンソーのバーの先端を使う傾向になりがちなので、キックバック現象を起こさないように注意する必要があります(**図10-7**)。

(6) 枝を切っている最中に、ガイドバーの先端が木や他の枝に接触しないようにする

(7) 支え枝については、伐倒木の安定を確かめながら切り払うこと

地面に接して伐倒木を支えている枝（支え枝）は他の枝を切り払った後、材の反転が可能な場合のみ、

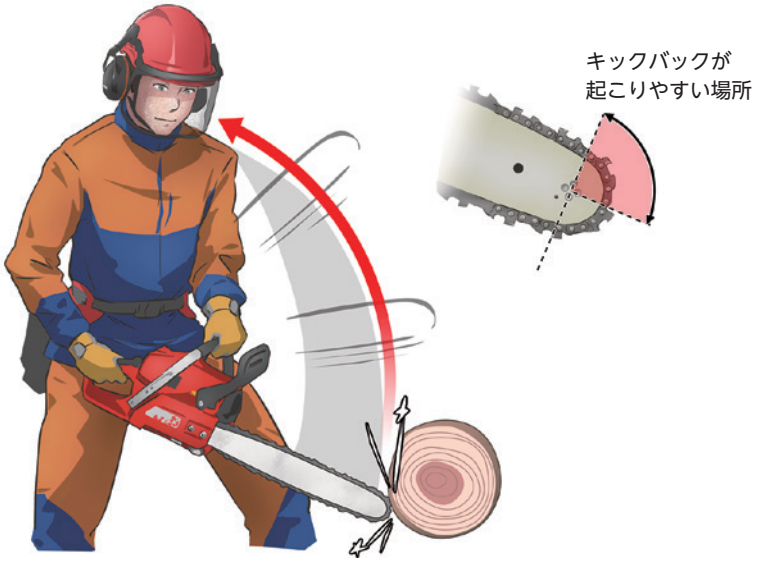


図10-7　ガイドバーの根元を使い、キックバックに注意する

斜面の上部から材を反転させたうえ、材の安定を確かめてから切り払うこと（**図10-8**）。材の反転が不可能な場合は集材した後に切り払うようにすること。また、支え枝でない枝であっても切り払いが困難な枝については同様の取り扱いをすることが肝要です。

(8) 材等に押さえられ弓状になっている枝は、反発力を弱めるための切り込みを入れてから根元切りをすること

伐倒木に押さえられ弓なりになっている枝やかん木は、不用意に切るとはねてくる危険があるので、反発力を減殺してから切り払うこと（**図10-9**）。

(9) 原則として、同一の枝を同時に２人以上で枝払いしないこと

同一材を複数の作業者で枝払いすると、枝払い作業が進むにしたがって、材の安定度が悪くなること、および接近した作業になる恐れがあることなどから危険です。

枝払い作業の災害事例

枝払いにおける災害の事例を紹介します。

伐倒木の枝払い作業中にチェーンソーで自分の大腿部を切る

〈発生状況〉

スギ・ヒノキ林の木を伐倒し、集材・搬出作業を行っていたところ、伐倒木の枝払いをしていた作業員

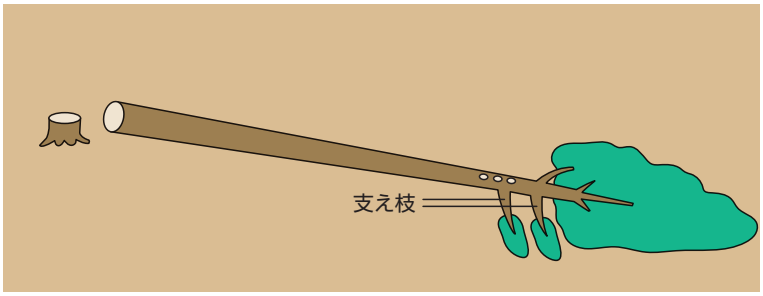


図10-8　支え枝は、材の安定を確認してから切る



図10-9　切った枝のつけ根が跳ねて当たると大変危険

がチェーンソーで自分の左の大腿部を切った。現場付近はかなりの傾斜地であり、しかも多数の木が重なり合うような状態で伐倒されていた。枝払い作業中もしくは移動しようとした時に、足を滑らせたか、かん木などに足が引っかかったことが考えられる。

〈対策〉

①下肢の切創防止用保護具(防護ズボン)着用を徹底する。

②伐倒木などが重なり合った場所での枝払い作業は、材の安定を確認し、足場を確保してから行う。

③傾斜地での枝払い作業は、原則として山側に立って行う。

④転倒・転落などのおそれのある材の上では、枝払い作業は行わない。

⑤跳ね返るおそれのある「ため枝」は、ノコ目を入れてから枝払い作業を行う。

⑥周囲に足を引っかけそうなかん木などの障害物がないか確認する。

⑦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る。

玉切り

材木価値の見極め

伐採した木から目的の長さに切り離された木材(丸太)は「玉」と呼び、根元から、一番玉、二番玉…と言います。このような丸太を切り離す作業を「玉切り」と呼びます。

この玉切り作業は「商品」づくりであり、玉切りの仕方次第で価値が上がりもするし、下がりもするので、大変重要な作業です。その意味で、玉切りの仕方を決める「採材」の技術は商品力を高め、採算性を高めるための重要なスキルだと言わなければなりません。

採材方針の例として、静岡森林管理署の造材寸法表を紹介します（**表10-1**）。地域ごとに採材、用途に特色があります。

材の安定確認

玉切り作業は、危険度が大きく災害発生率が高いので、安全への十分な注意が必要です。

玉切りする場合に無理な作業姿勢は絶対に避けなければなりません。例えば、凹地に渡り木になったような材を、そのまま凹地に立ってチェーンソーを肩より上まで差し上げるような格好で玉切りする作業は、大変危険です。このような場合には、無理に玉切りせず、正常な姿勢で玉切れる部分だけをまず玉切り、渡り木になっている部分はそのままつなぎ材としておくなり、あるいは正常に玉切りできる所まで移動させてから玉切りするなど現場の状況に応じた処置を講じます。

主な注意点は次のとおりです。

・作業は、材の状況と地形に応じて、くさび、まくら木、杭、支柱等を使用し、材を安定させた上で行います。
・切離しは斜面の上側で行い、足を材やのこ刃の下に入れないこと。
・斜面で玉切った材は、安定する場所まで転がすか、ロープ止め、歯止め等をして安定させること。
・原則として、同一の材を同時に２人以上で玉切らないこと。

材の切り離し方－玉切りの基本

伐採した木を目的の長さに切り離す作業「玉切り」の重要性は、前述した(「材木価値の見極め」)とおりです。玉切りでは丸太を直角に切断する必要がありますが、チェーンソーを使用して勘で玉切りしても丸太はなかなか直角に切ることはできません。

直角に丸太を玉切りするコツは、チェーンソーの構造を利用することです。チェーンソー本体を丸太の上に置いたときに、丸太とガイドバーはほぼ直角に近い状態となっています。この構造的特性を利用して玉切ります。

①まず、チェーンソー本体底部を丸太に乗せます。
②次に、丸太に対してガイドバーが直角になるように合わせます（ガイドバーに対して垂直方向を示すマーカー（ガンマーク）がチェーンソーに付いていれば、真上から見て、マーカーと丸太が平行になるように合わせる）。
③丸太からチェーンソーを離さず、ソーチェーンが木に接触するまで自分の方へ引き寄せ、ソーチェー

表10-1　造材寸法表(例)

材　種	樹　種	採　材　寸　法		摘　　要
		長　級 m	径　級 ㎝	
一般材	スギ	6.0	14 ～ 22	通し柱適材
		◎4.0	14上	直材
		4.0	18 ～ 50（元口）	合板用
		◎3.0	14 ～ 22	柱適材
		2.0	20上	直材
			18 ～ 50（元口）	合板用
	ヒノキ	6.0	14 ～ 22	通し柱適材
		◎4.0	14上	直材
		4.0	16 ～ 50（元口）	合板用
		◎3.0	14 ～ 22	柱適材
		2.0	20上	直材
			16 ～ 50（元口）	合板用
	モミ	4.0	60上	少節・直材
低質材	N	4.0	3上	
		2.0	3上	

採　材　方　針

1．切断面は原則直伐りとし、合板用については根張りを切り落とすこと。

2．低質材以外の節は切り残しがないようにし、節径は50㎜以下とする。

3．木口径の３分の１以上の伐倒割れや玉切り割れは、市場での受入れが困難であることから取り除くか低質材とする。

4．スギの黒芯が顕著なものは合板用か低質材とする。

5．腐れやシミは市場での受入れが困難であるため低質材とする。

6．全長級について延寸（余尺）を10㎝加えること。

7．一番玉は、根元で◎印の基準材を採材する。ただし、地際から１m以内に曲がり・腐れ等の欠点があり、基準材が採材できない場合は当該欠点を除去し、基準材を採材する。

8．柱材も前記と同様に採材するものとするが、直材および柱径級であれば１番玉に限らない。

9．ケヤキ等の有用広葉樹や高品質材の採材は監督職員の指示を受けること。

10．需要ニーズや市場動向に応じ採材を変更する場合もある。

11．品質劣化を防ぎ有利販売につなげるため、伐採後３カ月以内を目安に出荷できるようにすること。

12．これによりにくい場合は、都度監督職員と協議すること。

資料：関東森林管理局WEBサイト「静岡森林管理署」

ンを回転させて切り込みます。
切り離す材に圧縮力、引張力がかかった状態での材の切り離し方法等については、本テキスト「No.11 安全な造材作業」で説明します。

玉切り作業の災害事例

玉切りした材が滑り落ち、挟まれ死亡

〈発生状況〉
斜度約25度の斜面において伐倒後、枝払いを行い、次に玉切り作業を行った。玉切りしていた伐倒木は当該斜面に沿って何本か重なり合っていた。
被災者は重なり合っている伐倒木の上部にあった材（胸高直径 45 ㎝、長さ約 16 m）の一番玉を切断しようとしたが、完全に切断することができず、切り離さない状態のまま、この箇所より4.2ｍ下側で二番玉を切断した。
二番玉がその重量により脱落した際の衝撃により、一番玉も脱落して滑り落ちた。
この一番玉が被災者に激突し、被災者は一番玉と斜面下側にあった玉切り材との間に挟まれ、死亡した。
〈原因〉
①伐倒木同士が重なり合っており、不安定な状態にあったこと。
②斜面における作業であるにもかかわらず、玉切りする際に、伐倒木を斜面に沿った状態のまま作業を行い、なおかつ、ワイヤ等により当該伐倒木の滑落防止措置を講じていなかったこと。
③一番玉を完全に切り離さずに二番玉の玉切り作業を行ったこと。
〈対策〉
①伐倒木が重なり合ったまま造材作業を行わないこと。
②造材作業を行う場合には、伐倒木を斜面と直角の方向にし、杭止め等の措置を講じてから行うこと。
作業条件により、前記の措置を講じることが困難な場合には、ワイヤロープで縛る等の転落防止措置を講じてから行うこと。
③玉切りは、その都度確実に行うこと。

本文の資料
石垣正喜・米津 要「研修教材版　伐木造材のチェーンソーワーク」全国林業改良普及協会／厚生労働省「林業に新規参入する労働者に係る労働災害防止対策推進事業　安全な作業に必要な作業計画の作成支援」／厚生労働省WEBサイト「職場のあんぜんサイト」／関東森林管理局WEBサイト

チェーンソー伐倒・造材・集材

No.11

安全な造材作業

講義のねらい

作業前の安全確認、材の動きの予測、安全作業が質の良い造材につながり、また作業効率の良さにもつながることを習得する。

キーワード

チェーンソー、伐倒、造材、集材、素材生産、作業衣、保護具、枝払い、玉切り、危険因子、ガイドバー、６ポイントシステム

安全に関する留意事項

〈作業前の安全確認を行い、作業の安全確保・危険回避動作を徹底すること〉
〈実習の開始に際しては、作業手順、研修生の配置、合図などの連絡法、その他作業に必要な事項(以下)について十分に打ち合わせること〉

- 上下作業の禁止
- 近接作業の禁止
- 作業環境の整備
- 作業地での安全な歩行(足元の注意、チェーンソー携行上の注意)

〈実習の実施においては、以下を留意すること〉

- 落石のあるような危険箇所には近寄らないこと
- 天候によっては、雷、熱中症等に注意し、その予防(対処)を施すこと
- 作業地で遭遇するクマ、ハチ、ヘビ、マダニ、ウルシ類等の危険な動植物の存在と、その予防(対処法)
- 枝払い実習においては、複数人で同じ木に取り付くことは大変危険なので、作業は１人ずつ行うこと

作業前の安全確認（実習前の確認）

・作業衣・保護具のチェック（振動障害の予防）（ヘルメット、呼子、防災面（バイザー）、耳栓（イヤマフ）、防振用グローブ、チェーンソー防護衣（防護ズボン）、安全靴等）
・道具の準備・確認
・安全チェック項目
・基本動作の復唱等

※作業前の安全確認は必ず行い、不足がある場合は実習を行わないこと。
※作業班長等が作成する作業計画書の内容を確認、班全員で情報共有する手順を説明する。
※安全装備品一覧は本テキスト巻末の表を参照。

枝払いの実際

枝払いの注意点

材を枝払いする際の注意点は、本テキスト「No.10 チェーンソーによる素材生産の進め方」で紹介しました(注意点のまとめ**表11-1**)。

ここでは、概要をふり返ります。

材の安定確認

枝払い作業で、枝払いを行う材の安定確認は、極めて重要な事項です。例えば、斜面に対し横向きに倒した時を想定しましょう。これは、いつ転がっても不思議ではない不安定な状態です。それが斜面上に留まっているというのは、下になった太い枝が支えになり、辛うじて保っているということに過ぎません。

このような方向に倒した場合、倒れた後も切り株に付いているのであれば、伐倒後直ちに切り離さないで、材の安定に一役買わせる必要があります。倒した後すぐに株から切り離すことは、少なからず、安定を保証してくれるものを捨てているのと同じです。ただし、倒れた後、付いている部分がごくわずかであれば、枝払い作業中にはずれて転がる危険がありますから、あらかじめ切り離し次の状態のものと同じ扱いをすべきです。

伐倒時に、つるが切れてしまったのであれば、これは仕方ありませんから、簡単に転がりそうであれば安定するところまで移動させて、材の安定状態の確保をすることです。また、それが困難であれば、ロープ・ワイヤ等で上方の切り株に結んでおくのも安全性を高める工夫です。

こうした状態の材を枝払いする場合は、元口から目に付く枝を片っ端から切らないで、材の安定に大きく働いている枝(だいたいは、下枝)を最後にすべきです。

枝払いの基本技術

すばやく、安全に、不必要な力を用いず、枝払いを実行するための体の使い方やチェーンソーの扱い方について紹介します。

作業の姿勢

枝払いでは、体を曲げて作業をする必要がなく、腰下から膝までの間で枝の切り払いができる高さが作業を進めやすい高さです(**写真11-1**)。

作業姿勢は、両足を開いて安定の良い姿勢で立ち、体に寄せてチェーンソーを操作します。枝払い作業中に、足の位置を動かすことが、足にソーチェーンが触れる事故につながるため、足が安定していることがとても重要です。

リスクの回避のために、足の位置(前進する)は、作業者とチェーンソーガイドバーの間に枝払い対象の材がある(チェーンソーのガイドバーが材の向こう側にある)時のみ、位置を変えるようにします。

チェーンソーの支え方ー疲労防止

チェーンソーを近くに寄せて仕事をします。チェーンソーを近くで持てば背中にかかる緊張が少なくな

表11-1　枝払いの注意点

⑴ 枝払いする材の周囲をよく点検し、材の安定を確認の上、足場を確保してから作業に着手すること。
⑵ 危険を伴う材上での枝払いは行わない。
⑶ 枝払いは原則として山側に位置し、元口から梢に向かって進め、材面に沿って平滑に切り払う。
⑷ 長い枝は、一度に切り落とさず、まず幹から30㎝以上のところで一度切り、重量を軽減してから根元を切るようにし、枝の裂けや跳ね返りを防止する。
⑸ キックバックの危険性のあるガイドバーの先端で枝を切らないようにする。
⑹ 枝を切っている最中に、ガイドバーの先端が木や他の枝に接触しないようにする。
⑺ 支え枝については、伐倒木の安定を確かめながら切り払う。
⑻ 材等に押さえられ弓状になっている枝は、反発力を弱めるための切込みを入れてから根元切りをする。
⑼ 原則として、同一の枝を同時に２人以上で枝払いしない。



図11-1　伐倒木に弓なりに引っかかっていた枝などが裂けて弾けると危険です。

ります。

伐倒に関わる作業では、伐倒そのものよりも枝払いが最も時間を要し重労働です。したがって、チェーンソーの重さを腕力だけで支えずに、できる限り幹にチェーンソーの重さを預けたり（**写真11-2**）、左脚と幹で支えながら（**写真11-3**）、チェーンソーを操作します。

枝の状態によっては、ガイドバーの下刃（下側）での切り下げ（**写真11-4**）、ガイドバーの上刃（上側）での切り上げ（**写真11-5**）をチェーンソーの底部を支点として利用し、てこの要領で行います。下刃での切り下げ、上刃での切り上げを使い分けて用いることで、枝払い作業での疲れを軽減することができます。



写真11-1　枝払い作業を進めやすい高さ
腰下から膝までの間で枝の切り払いができる高さが体への負担が小さい高さです。



写真11-2　チェーンソーの支え方－幹に重さを預ける



写真11-3　チェーンソーの支え方－左脚と幹で支える



写真11-4　てこの応用－ガイドバーの下刃(下側)での切り下げ



写真11-5　てこの応用－ガイドバーの上刃(上側)での切り上げ



写真11-6　枝払いは山側で元口から先端へ



写真11-7　材面に沿って平滑に切り払う



写真11-8　長い枝は二度切り

キックバックの危険

ガイドバーの先端部の使用を避けます。

枝払いは山側で元口から先端へ

枝払いは原則として山側に立ち、元口から梢に向かって進め（**写真11-6**）、材面に沿って平滑に切り払います（**写真11-7**）。支えの枝を切り離した途端に材が転がり、材の下で作業をしていればその下敷きになる危険性が極めて高くなります。

長い枝は二度切り

長い枝は一度に切り落とさず、まず幹から30㎝以上のところで一度切り、重量を軽減してから根元を切るようにし、枝の裂けや跳ね返りを防止します（**写真11-8**）。また、枝が短く軽くなっているので、ガイドバーが挟まれたり、チェーンがはずれてしまうということも防ぐことができます。このチェーンがは

ずれるという事故は、ガイドバーが挟まれそうになった時、それを防ごうとチェーンを回転させたまま無理に引き抜くことが原因です。

枝払い作業の手順

枝払いは、時間と労力がかかる作業です。チェーンソーを使った効率的な方法を学ぶことで、多くの労力を省くことができます。

枝払い作業に『6ポイントシステム』という方法があります(**図11-2**、**図11-3**)。北欧で始まったもので、次のようなステップ1～6のチェーンソーの動きをイメージしながら作業をするものです。各ステップでは、チェーンソーの重量を腕で支えることなく、伐倒木や脚に預けながら前進していきます。まずは、エンジンをかけない状態で、何度もイメージトレーニングを行ってから実践するのが良いでしょう。

図11-2のステップ1～6は、材の山側に立って、元口から先端(手前)に向かって枝払いを進めている状況で、各ステップの動きを図解にしました。ステップごとの体とチェーンソーの動きを解説します。

ステップ1

・チェーンソーの重さを木で支えるようにします。
・チェーンソーの上刃(送りソーチェーン)で枝を切り払います。
・体の重心を右足にかけます。
・右足を材にもたせかけて、しっかりとバランスをとります。

ステップ2

・ガイドバーを材にのせます。
・材の上側の枝を上刃(送りソーチェーン)で枝を切り払います。
・体の重心を左足にかけます。
・右足でチェーンソーを支えます。

ステップ3

・チェーンソーの重量を材と右足で支えます。
・チェーンソーの下刃(引っ張られるソーチェーン)で枝を切り払いします。
・体の重心を左足にかけます。

ステップ4

・チェーンソーの重量を材と右足で支えます。
・上刃(送りソーチェーン)で枝を切り払います。太い枝の場合には、下刃(引っ張られるソーチェーン)で切断することも可能です。

ステップ5

・チェーンソーの重量を材で支えます。
・上刃(送りソーチェーン)で切り払います。



図11-2　正面から見た6ポイントシステム

資料：全国林業改良普及協会「林業現場人　道具と技　Vol. 2」

・この時、アクセルトリガーは親指で操作します。
・体の重心を両足にかけます。

ステップ6

・チェーンソーの重量を材で支えます。
・下刃(引っ張られるソーチェーン)で切り払います。
・体の重心を右足にかけます。
・次にステップ1からの動作を繰り返します。

枝と枝の間がかなり離れている場合にはステップ3まで行い、それから、チェーンソーをステップ1のポジションに戻して次の枝に移動します。

材の下側の枝は、ステップ1～6までを2回繰り返してから、まとめて切り払うのが適しています。なお、地面に設置している材の場合には、材を回してから、下枝を払います。

枝払い作業の災害事例(急斜面で枝払い中、材とともに転げ落ち、枝が刺さる)

〈発生状況〉

斜面に対し真横に倒されていたブナの伐倒木を斜面下方からチェーンソーで枝払いしたところ、その伐倒木が滑落した。これとともに作業者も斜面を転落、その途中伐倒木に残っていた枝が作業者に刺さった。さらにこのブナの伐倒木が横に滑りながら落下したために傷口が開き、死亡したものと推定される。

〈原因〉

①作業現場が44度と急傾斜面だった。
②積雪があり、滑りやすい状況であった。
③伐倒木に杭止め等をしないまま、斜面下側から枝払いを行った。

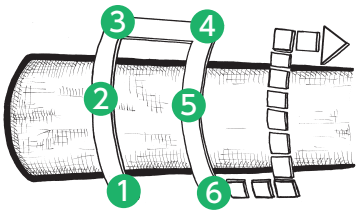
〈対策〉

①転落または滑るおそれのある伐倒木は、杭止め等の措置をしてから枝払いをする。また、この措置を関係作業者に周知徹底させる。
②山林作業の現場には、止血帯等救急用具を備え付けるとともに携帯や無線など緊急連絡体制を確立する。



最初にチェーンソーの重量は底部右角（線ではなく点のイメージになります）に預け、
払う枝がある場合には、ここを支点にしたテコの動きで枝払いをします。





側面から６ポイントシステムの動きを分析
丸太を上から見た図。❶～❻の順でガイドバーを動かし枝払いを行います。

ステップ❶と❷の左手がグリップしているハンドルの位置の変化に注目してください。手の
中をスルスルとハンドルが動きますが、親指は開かず「グー」の形を維持し続けています。



伐倒木にのせたチェーンソー底部前縁のラインを支点に、テコの動きで枝を払います。
ここからガイドバーを伐倒木にのせながらステップ❷に移ります。

図11-3　側面から見た６ポイントシステム①



次にチェーンソーの左後方底部を左膝の上部で支えながら、上体の重心を前進させるのと同時にチェーンソーを前に進めます（つまり、ステップ❷～❺でチェーンソーが前進する距離は、この間の上体の重心移動分プラスαだけになります。絶対に歩いてはいけません）。



次に、右手首と肘の操作でステップ❷とは裏返しになる向きでチェーンソーを伐倒木の上にのせますが、再びここでの左手のグリップ位置の変化に注目してください。このようなグリップ位置の移動のしやすさという点で、６ポイントシステムは操作のしやすい手袋の使用が前提になっています。



必要に応じてステップ❶の要領で枝を払い、ソーチェーンバーが、伐倒木を挟んで完全に自分とは反対の側になった時点でチェーンソー底部を伐倒木の上を滑らせながら前進します。

図11-3　側面から見た６ポイントシステム②

資料：全国林業改良普及協会「林業現場人　道具と技　Vol. 2」

玉切りの基本、玉切りの実際

力のかかり方の確認

伐倒した木を枝払いした後は、玉切りをします。玉切りは、木の特徴や使用目的に合わせて長さを決めて切断することです。

玉切りするときには、横たわっている木の周りの地形にも気を配らなくてはなりません。作業技術を間違ってしまうと、危険が伴うからです。例えば、圧縮されている側を切り込みすぎるとバーが挟まり、抜き取るのに苦労するでしょう。また、張力が働いているほうを切りすぎると引き抜けや割れが生じてしまいます。

切り倒した木に、上下でどのように引張力とその反対の圧縮力が働いているか、切断した後に切り離した材がどのように動くかなど、作業をはじめる前に段取りを練る必要があります。

他にも、斜面の下側で作業をすると、切り離した材が脚の上に落ちてきたり、材が転がってきて下敷きになったりすることも考えられます。斜面上部に立って作業を進め、危険が予想される場合には、ロープ、ワイヤ、丸太などを使用するなど、丸太を安定させる対策を立ててから行うようにします。

玉切りの切断手順と材のテンション状態(片持ち、両持ち)

玉切りも伐倒の場合の追い口切りと同様に、ガイドバーの長さと材の太さによってその方法は若干異なり、材の置かれた状態によってもまた異なります。

玉切りの切断手順

①ガイドバーが材の径より長い時

鋸断部の径よりもガイドバーが長い場合の2つの方法を紹介します。

1つめは、**図11-4**のアに示すように、なるべくチェーンソーを材の手前側の低い位置(A)点にスパイクで固定させ、一気に扇形に切る方法です。

2つめは、**図11-4**のイに示すようにチェーンソーを材の上側(A)点に当て、ガイドバーの幅の半分位切り込み(①の部分)、チェーンソーを手前に引き寄せつつ、ガイドバーの先端を上げないようにしながら、②、③と手前側をなるべく低く切り下げ、(B)点にスパイクで固定させたあとは、④、⑤、⑥と扇形に切る方法です。

②ガイドバーが材の径より短い時

大径木の玉切りではガイドバーの長さが切断する径より短い場合があります。ここでは、材が地面に接地している場合と材の下にガイドバーを差し入れることができる場合の玉切りの手順を紹介します。

材が接地している場合には、**図11-5**のウに示すように、まず初めに材の上側(A)点にチェーンソーをスパイクで固定し、ガイドバーを垂直になるまで立て①、②を切ります。次に③を切りながら(B)点にスパイクを移し、④を切り、更に⑤を切りながらスパイクを(C)点に移して⑥を切ります。最後にチェーンソーを引きながらガイドバーの全長を使って⑦を切ります。

材の下にガイドバーを差し入れることができる場合には、**図11-5**のエに示すように、①、②を切り、

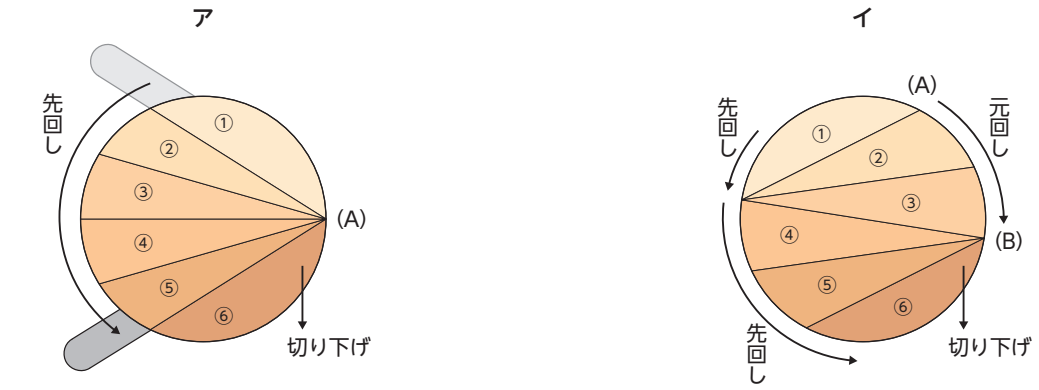


図11-4　バーの長さが材の直径より長いときの玉切り

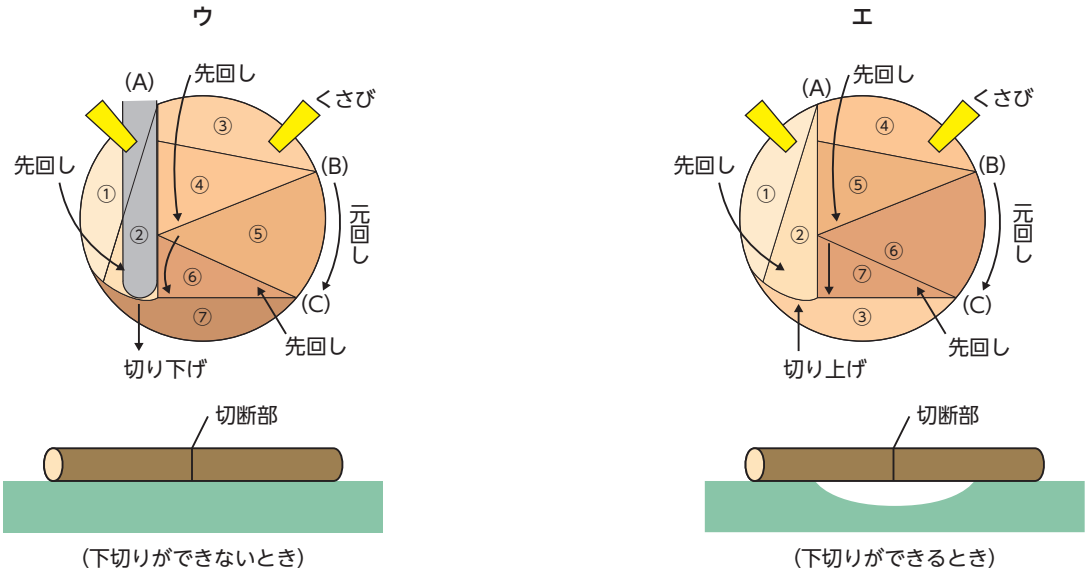


図11-5　バーの長さが材の直径より短いときの玉切り

次に材の下から③を切り上げておきます。あとはウの手順と同様です。

このように大径木では材の向こう側を切ったあと、スパイクの固定位置を何回か移動させなければなりません。このため、引き曲がりを起こしやすいので十分注意する必要があります。この引き曲がりを防ぐために、玉切り位置の見通し線にあらかじめ線を引くなど、適当な処置を行うことも一案です。

(注意点)

大径材では玉切りの最中に、ガイドバーが材に挟まれることがよくあり、斜面での玉切りでは挟まれないほうがむしろめずらしいくらいです。ガイドバーはいったん挟まれると引き抜くのに厄介であり、くさびを打っても容易に抜けません。挟まれないうちにくさびを打つように心がけることが必要です。

どうかするとガイドバーが挟まれてからくさびを打ち、ガイドバー、ソーチェーンが抜けずに、盛ん

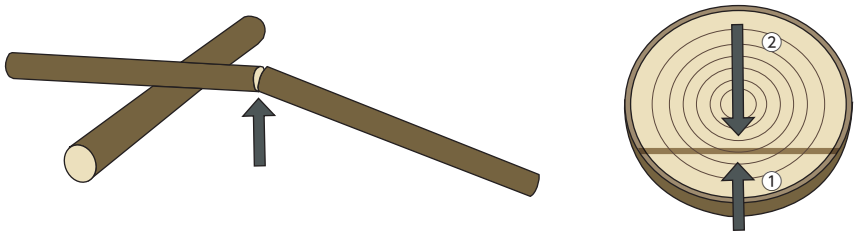


図11-6　片持ち材の玉切り

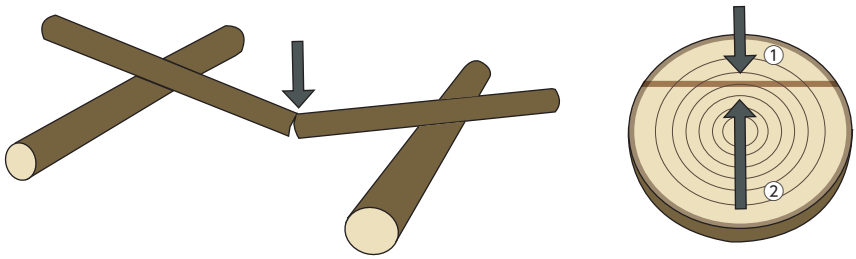


図11-7　両持ち材の玉切り

にエンジンを吹かしているのを見かけますが、これは禁物です。いったん挟まれたらエンジンは回転してもチェーンが回らないため、クラッチが滑り、クラッチシューやクラッチドラムの異常摩耗を起こし、場合によってはクラッチスプリングが伸びてしまったり切断したりするようなことになりかねません。

また、挟まれた場合にガイドバーをてこにしてこじったりすることを見かけることもありますが、これも禁物です。バーの変形はもちろんのこと、バーの取付部やハンドル部を損傷するばかりでなく、最悪の場合はチェーンソーが使えなくなるようなことになるので注意しなければなりません。

片持ち材や両持ち材の玉切り

玉切りは、横になった材が木の上側・下側でどのような力(圧縮、引張)が働いているか、切り離した材がどのように動くかを想定して行わなければなりません。材に圧縮、引張の力がかかっている片持ち材、両持ち材で、基本となる玉切りの方法を次に紹介します。

①片持ち材の玉切り

このような状態の材は、材の上側に引っ張る力が働き、下側に圧縮の力が働いています。図11-6の右に示すように最初に下側から直径の1／3くらいガイドバーの背を使って切り上げ、いったんガイドバーを抜いて上側に移し水平に切り下げます。この場合に注意しなければならないのは、引き違いを作らないことで、前項で述べた大径材の玉切りの場合の引き曲がりを防ぐ措置と同じ方法を考えなければなりません。また切り離す時、材が落下するので、材の下に足を踏み入れないように注意します。

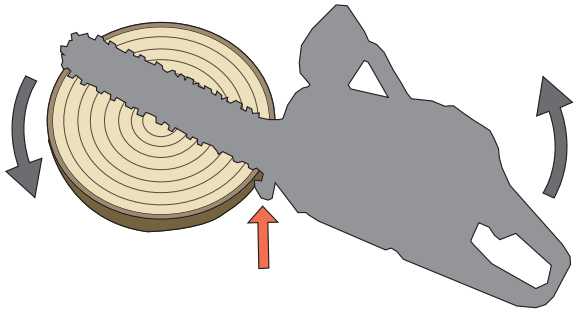


図11-8　スパイクを丸太に押しつけ、右手でリアハンドルを持ち上げながら左手でフロントハンドルを押さえて切ると、太い木材の玉切りも容易になります。

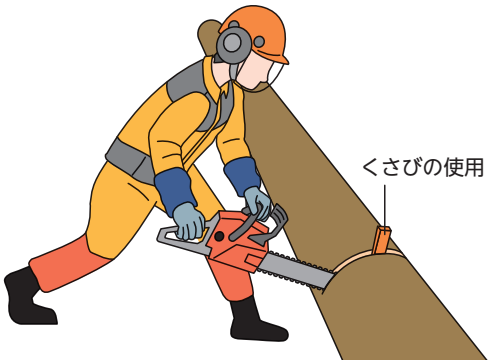


図11-9　くさびの使用

②両持ち材の玉切り

橋状になった材は、材の上側に圧縮する力が働き、下側に引っ張りの力が働いています。図11-7の右に示すようにして片持ち材とは逆の方向から玉切ります。玉切りの際に裂けやすくガイドバーも挟まれやすいので注意しなければなりません。

上下からの合わせ切りは大径材になるほど引き違い、ヌケ、木口割れができやすくなりますので注意しなければなりません。引き違いを作らない方法として、鋸断部分を見通し、あらかじめ線をつけることも1つの方法です。

作業に潜む危険

①斜面での作業に限らず、材がヤガラ(乱雑に重なる)になった時の玉切りも危険です。

この場合には重なり合った材の上のほうから順次玉切りますが、ヤガラになった材はそのままでは一応安定していても、1玉を玉切ると重心位置が変わって不安定になり、転動したり滑ったりするので、できるだけヤガラとならないよう、必要に応じ早め早めに玉切りすることが必要です。

②斜面での作業の安全を期するためには、材に対して斜面上側に位置して作業するのが原則です。

玉切りで最も注意しなければならないのは材の転動です。伐倒木は幹や枝条が地面に接地していることによって安定していますが、枝払いや玉切りが進むに従って安定度が悪くなり、転動したりすることがあります。作業中に材が動き出しても斜面上側に位置していれば危険を避けられますが、斜面下側にいれば危険は避けられません。

したがって、どうしても斜面下側で作業しなければならない場合には、伐根等を利用して材を落ちつかせるか、あるいは止め杭を打つなり、ロープで固定するなどして、材が転動しないように十分な措置を行ってから作業しなければなりません。なお、作業に取りかかる前に付近の小しば、枝条などをよく取り除いて足場を整備します。

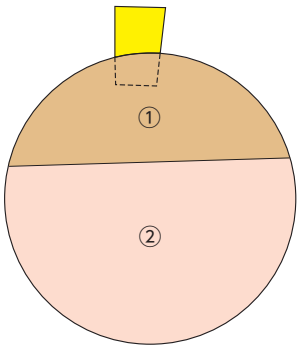


図11-10　小～中径木のくさび位置



図11-11　斜面の下部での作業は、材が転動したときに危険です。

③２人で作業する場合はお互いの連携を十分取り、常に相手の動作、作業の進行状況などを把握し、鋸断間際には作業をいったん中止し、合図を送り、相手側の応答を確認した後、切り離しを行うようにすることが肝要です。

玉切り作業の災害事例

玉切り作業中、材が転がり激突され死亡

〈発生状況〉

道路の山側斜面にあるスギ立木約10本の伐採後に造材に取りかかった。伐倒木が折り重なるように倒れていたため、玉切りを終えた上側の材がチェーンソーの振動等で滑り出し下方に転落、斜面下で伐倒木の枝払い作業を行っていた被災者を直撃した。

〈原因〉

①伐倒木が重なり合っていて滑りやすい状態にもかかわらず、転落防止のための措置が講じられていなかったこと。

②伐木・造材等の作業を行う場合は、その下方に作業者等が立ち入ることを禁止する必要があったにもかかわらず、その下方に立ち入り、作業を行ったこと。

③作業指揮者は、朝のミーティングで作業配置のみを指示し、安全対策について具体的な作業計画を立てていなかったこと。

〈対策〉

①玉切り材の転落防止のため、杭止め等の措置を講じること。

②上下作業を禁止し、やむを得ず下方へ立ち入る場合には、上方の作業者に連絡し、作業が中止され、

安全を確認したあと、立ち入ること。
③綿密な作業計画および具体的な安全対策を立て、作業者に対し、周知徹底を図ること。

本文の資料
厚生労働省「平成25年度厚生労働省委託事業林業に新規参入する労働者に係る労働災害防止対策推進事業報告書」／厚生労働省「職場の安全サイト」／全国林業改良普及協会「林業現場人 道具と技　Vol. 2」／石垣正喜・米津 要「研修教材版　伐木造材のチェーンソー ワーク」全国林業改良普及協会／ジェフ・ジェプソン「『なぜ？』が学べる実践ガイド　納得して上達！　伐木造材術」全国林業改良普及協会／ハスクバーナ「チェンソー作業マニュアル」／林業機械化協会「伐木造材作業基準・解説」／スリーエム研究会「正しい作業のやり方－伐木造材から集運材まで－」

かんまつしりょう
巻末資料

ようごしゅう
用語集

あんぜんそうびひんいちらんひょう
安全装備品一覧 表

さくいん
索 引

用語集（ようごしゅう）

日本語（にほんご）	インドネシア語（ご）	ベトナム語（ご）	ラオス語（ご）
2サイクルエンジン	mesin dua tak	Động cơ hai thì	ເຄື່ອງຈັກ 2 ຮອບ
3点支持肩掛けバンド（さんてんしじかたかけ）	talil bahu penyangga tiga titik	Dây đai đeo vai an toàn hỗ trợ 3 điểm	ສາຍຮັດນິລະໄພພາດບ່າ 3 ຈຸດ
6（ろく）ポイントシステム	sistem enam poin	Phương pháp cưa cảnh 6 điểm	ລະບົບ 6 ຈຸດ
HH活動（かつどう）	kegiatan nyaris celaka (hiyari-hatto)	Hoạt động cận nguy (CN)	ກິດຈະກຳ HH
アサリ出（だ）し	mengatur kelenturan sisi gigi gergaji	Mở răng cưa	ຄົມ
安全（あんぜん）	keselamatan	An toàn	ຄວາມປອດໄພ
安全衛生教育（あんぜんえいせいきょういく）	pendidikan keselamatan dan kesehatan kerja (pendidikan k3)	Giáo dục về an toàn và sức khỏe	ການຮຽນຮູ້ກ່ຽວກັບຄວາມປອດ ແລະ ສຸຂະສຶກສາ
安全作業（あんぜんさぎょう）	pelaksanaan kerja yang aman	Thực hiện lao động an toàn	ວຽກທີ່ປອດໄພ
安全装置（あんぜんそうち）	perangkat keselamatan	Thiết bị an toàn	ອຸປະກອນຄວາມປອດໄພ
安全対策（あんぜんたいさく）	penanganan keselamatan	Các biện pháp an toàn	ມາດຕະການຄວາມປອດໄພ
安全に関（かん）する留意（りゅうい）	hal-hal yang perlu diperhatikan terkait keselamatan	Những điểm cần lưu ý về an toàn	ການເອົາໃຈໃສ່ຄວາມປອດໄພ
安全力（あんぜんりょく）	kompetensi keselamatan	Năng lực an toàn	ຄວາມປອດໄພ
育林作業（いくりんさぎょう）	pekerjaan budidaya hutan	Công tác trồng rừng	ວຽກງານປຸກຝັງ
イヤマフ	penutup telinga (earmuff)	Nút bịt tai chống ồn	ອັນຄອບຫູຫຼຸດສຽງ
植（う）え付（つ）け	penanaman bibit	Trồng cây	ການປຸກ
受（う）け口（くち）	takikan arah tumbang (undercut)	Góc	ຮອຍບາກທ້ຽ
枝打（えだう）ち	pemangkasan dahan	Cắt tỉa cành	ການຕັດແຕ່ງກິ່ງໄມ້
枝払（えだはら）い	pemotongan dahan	Cắt bỏ nhánh cây	ການຕັດງ່າໄມ້
追（お）い口（くち）	takikan belakang (back cut)	Rãnh cắt	ຮອຍບາກເພື່ອຕັດ
往復刈（おうふくが）り	pemotongan bolak-balik	Cắt lia qua lại	ຕັດຫຍ້າ
屋外労働（おくがいろうどう）	pekerjaan di luar ruangan	Lao động ngoài trời	ການຮັດວຽກກາງແຈ້ງ
ガイドバー	bilah batang gergaji	Thanh ray dẫn hướng	ສາຍພານລ່າວຽງ
カッター	mata potong gergaji	Dao cắt	ຄັດແຕ້
カマ	sabit	Lưỡi liềm	ກ່ຽວ
刈刃（かりば）	pisau pemotong rumput	Lưỡi cắt cỏ	ໃບເລື່ອຍຕັດຫຍ້າ
刈刃（かりば）の目立（めた）て	pengasahan pisau pemotong rumput	Mài sắc lưỡi cắt	ປາຍແຫຼມຂອງໃບເລື່ອຍຕັດຫຍ້າ
刈払機（かりはらいき）	mesin pemotong rumput	Máy cắt cỏ	ເຄື່ອງຕັດຫຍ້າ
間伐作業（かんばつさぎょう）	pekerjaan penjarangan	Công việc cắt tỉa	ການຈັດປ່າ
機械（きかい）	mesin	Máy móc	ເຄື່ອງ
危険因子（きけんいんし）	faktor bahaya	Nhân tố nguy hiểm (yếu tố rủi ro)	ປັດໃຈຄວາມສ່ຽງ
危険源（きけんげん）	sumber bahaya	Nguồn nguy hiểm	ແຫ່ງອັນຕະລາຍ
危険ステッカー（きけん）	stiker tanda bahaya	Nhãn dán cảnh báo nguy hiểm	ສະຕິກເກີທີ່ຊີ້ບອກຄວາມອັນຕະລາຍ
危険生物（きけんせいぶつ）	makhluk hidup berbahaya	Sinh vật nguy hiểm	ສັດທີ່ເປັນອັນຕະລາຍ
危険（きけん）な動植物（どうしょくぶつ）	tumbuhan dan hewan berbahaya	Động thực vật nguy hiểm	ພືດແລະສັດອັນຕະລາຍ
危険（きけん）の見（み）える化（か）活動（かつどう）	kegiatan visualisasi bahaya	Hoạt động trực quan hóa rủi ro	ກິດຈະກຳການເບິ່ງເຫັນອັນຕະລາຍ
危険マーカー（きけん）	penanda bahaya	Đánh dấu nguy hiểm	ເຄື່ອງໝາຍອັນຕະລາຍ
危険予知活動（きけんよちかつどう）	kegiatan prediksi bahaya	Hoạt động dự đoán nguy hiểm	ກິດຈະກຳການຄາດຄະເນອັນຕະລາຍ
危険予知（きけんよち）トレーニング	pelatihan prediksi bahaya	Đào tạo dự đoán nguy hiểm	ການຝຶກອົບຮົມກ່ຽວກັບການຄາດຄະເນອັນຕະລາຍ
危険予知（きけんよち）ミーティング	rapat prediksi bahaya	Cuộc họp dự đoán nguy hiểm	ກອງປະຊຸມຄາດຄະເນອັນຕະລາຍ
キックバック	tendangan balik (kickback)	Cưa giật ngược	ຈ່າຍເງິນຄືນ

日本語	インドネシア語	ベトナム語	ラオス語
技能者	teknisi	Kỹ thuật viên	ຄົນທີ່ມີທັກສະ
共通	umum	Tài liệu chung	ທົ່ວໄປ
緊急離脱装置	perangkat pelepasan darurat	Thiết bị tháo khẩn cấp	ອຸປະກອນປົດລ໋ອກສຸກເສີນ
キンク	besi begel/sengkang	Xoắn	ງໍ
傾斜地	lereng	Vùng đất dốc	ຄ້ອຍ
健康管理	pengelolaan kesehatan	Chăm sóc sức khỏe	ການຄຸ້ມຄອງສຸຂະພາບ
健康経営	pengelolaan kesehatan perusahaan	Quản lý sức khỏe	ການບໍລິຫານສຸຂະພາບ
現場管理	pengelolaan area pekerjaan	Quản lý hiện trường	ການຄຸ້ມຄອງສະຖານທີ່
厚生労働省	Kementerian kesehatan, tenaga kerja, dan kesejahteraan sosial	Bộ Y tế, Lao động và Phúc lợi	ກະຊວງສາທາລະນະສຸກ, ແຮງງານ ແລະ ສະຫວັດດີການ
混合燃料	bahan bakar campuran	Trộn lẫn nhiên liệu	ນ້ຳມັນປະສົມ
コンテナ苗	pot semai	Cây giống ươm trong thùng nhựa	ຖາດກ້າແບ້ຍ
災害事例	contoh kasus kecelakaan kerja	Các vụ tai nạn	ໜດໄພພິບັດ
作業衣	pakaian kerja	Quần áo lao động	ເຄື່ອງນຸ່ງເຮັດວຽກ
作業計画	rencana kerja	Kế hoạch làm việc	ແຜນການເຮັດວຽກ
作業用防護衣	pakaian pelindung kerja	Quần áo bảo hộ lao động	ອຸປະກອນປ້ອງກັນທີ່ໃຊ້ໃນຍາມເຮັດວຽກ
笹刈刃	pisau bundar pemotong	Lưỡi cưa sắt tròn	ໃບເລື່ອຍມົນ
挿し木苗	bibit stek	Giâm cành cây giống	ການຄັດຕົ້ນກ້າ
シカ対策	penanggulangan terhadap rusa	Đối sách với hươu	ມາດຕະການຕ້ານກວາງ
地拵え	pengolahan tanah	Chuẩn bị đất trồng (rừng)	ເຄື່ອງປັ້ນດິນເຜົາ
資材	bahan	Vật liệu	ວັດສະດຸ
事前踏査	survei pendahuluan	Khảo sát sơ bộ	ການສຳຫຼວດເບື້ອງຕົ້ນ
下刈り	pemotongan semak belukar	Cắt cỏ	ຕັດຫຍ້າ
下刈り作業	pekerjaan pemotongan semak belukar	Công việc cắt cỏ	ວຽກງານປຸກຝັງ
獣害防除	pengendalian gangguan satwa liar	Kiểm soát loài gây hại	ການຄວບຄຸມສັດຕູພືດ
集材	pengumpulan kayu	Gom gỗ	ການເກັບກ່ຽວໄມ້
集材機	mesin pengumpul kayu	Máy gom gỗ	ເຄື່ອງເກັບກ່ຽວໄມ້
集材作業	pekerjaan pengumpulan kayu	Công việc gom gỗ	ວຽກເກັບກ່ຽວໄມ້
手工具	perkakas tangan	Dụng cụ cầm tay	ເຄື່ອງມື
主伐	penebangan utama	Chặt tái sinh	ການຕັດຕົ້ນຕໍ ການຕັດຕໍ
上下作業	pekerjaan bertingkat	Làm việc trên cao lại làm cả thao tác bên dưới	ການເຮັດວຽກບ່ອນຕ່ຳ ແລະ ບ່ອນສູງ
上下作業・往復刈り禁止	larangan pekerjaan bertingkat dan pemotongan bolak-balik	Cấm đang làm việc trên cao lại làm cả thao tác bên dưới, cấm cắt lia qua lại	ການເຮັດວຽກບ່ອນຕ່ຳ ແລະ ບ່ອນສູງ ແລະ ຕັດ ຫຍ້າ
職業病	penyakit akibat pekerjaan	Bệnh nghề nghiệp	ພະຍາດອາຊີບ
植栽	penanaman tanaman	Trồng trọt	ການປຸກ
食事バランスガイド	panduan pola makan sehat	Hướng dẫn cân bằng bữa ăn	ຄູ່ມືການກິນຢ່າງສົມດຸນ
除伐	penebangan selektif	Loại bỏ cây kí sinh	ການເກັບກ່ຽ
人工林	hutan buatan	Rừng nhân tạo	ປ່າປະດິດ
振動障害	gangguan getaran	Bệnh rung chấn nghề nghiệp	ຄວາມຜິດປົກກະຕິທີ່ເກີດຈາກການສັ່ນ
森林害虫	hama hutan	Côn trùng rừng	ສັດຕູພືດປ່າ
森林整備	pemeliharaan hutan	Cải tạo rừng	ຮັກສາປ່າໄມ້
森林被害	kerusakan hutan	Phá hoại rừng	ຄວາມເສຍຫາຍຂອງປ່າໄມ້
スプライス	sambungan (splice)	Mối nối	ປະປົນ
生活習慣リスク	risiko pola hidup	Nguy cơ (bệnh) do lối sống	ຄວາມສ່ຽງຕ່ການດຳລົງຊີວິດ

日本語	インドネシア語	ベトナム語	ラオス語
造材作業	pekerjaan pemotongan kayu	Công việc đốn gỗ	ວຽກເຮັດໄມ້
造材	produksi kayu	Đốn gỗ	ໄມ້ເຮັດ
造林	reboisasi	Đốn cây	ການປຸກປ່າ
ソーチェーン	rantai gergaji	Xích	ສາຍໂສ້
素材生産	produki material	Sản xuất nguyên liệu thô	ການຜະລິດວັດສະດຸ
玉切り	pemotongan kayu gelondongan	Cắt thân gỗ tròn	ເຄື່ອງຕັດລຸກມົນ
ため枝	ranting yang melengkung	Cành cây nhiều nhánh	ງ່າຍອດ
断線	kabel putus	Đứt dây	ຂາດ
チェーンオイル	oli rantai	Dầu tra lưỡi cưa	ນ້ຳມັນໂສ້
チェーンソー	gergaji mesin	Máy cưa	ເລື່ອຍ
チェーンソーワーク	pekerjaan gergaji mesin	Công việc cưa bằng máy	ວຽກເລື່ອຍ
チップソー	mata gergaji bundar	Lưỡi cưa tròn	ໃບເລື່ອຍວົງເດືອນ
継ぎ方	cara penyambungan	Cách ghép nối (các bộ phận)	ວິທີການເຂົ້າຮ່ວມ
つる切り	memotong tanaman merambat	Cắt thân cây dây leo	ເຄື່ອງຕັດເຄືອ
つるの根元切断	memotong pangkal tanaman merambat	Cắt rễ cây dây leo	ການຕັດຮາກເຄືອໄມ້
定期点検	pemeriksaan berkala	Kiểm tra định kì	ການກວດກາແຕ່ລະໄລຍະ
手ノコ	gergaji tangan	Cưa cầm tay	ເລື່ອຍມື
デプスゲージ	pengukur kedalaman (depth gauge)	Thước đo độ sâu (phần nhô ra trước máy cắt)	ເຄື່ອງວັດແທກຄວາມເລິກ
点検	pemeriksaan	Kiểm tra	ການກວດກາ
転倒防止	pencegahan jatuh	Đề phòng ngã (đổ)	ການປ້ອງກັນການລົ້ມ
天然林	hutan alami	Rừng tự nhiên	ປ່າທ່າມະຊາດ
道具	alat	Dụng cụ, công cụ	ເຄື່ອງມື
都道府県労働局	Dinas ketenagakerjaan prefektur	Sở Lao động các tỉnh	ຫ້ອງການແຮງງານແຂວງ
内角	sudut dalam	Góc phía trong	ມຸມພາຍໃນ
苗木	bibit pohon	Cây giống	ເບ້ຍ
苗畑	kebun bibit	Cánh đồng cây giống	ໝານຕົ້ນກ້າ
ナタ	golok	Dao bổ củi (rựa)	ດ້ານ
熱けいれん	kram panas	Chuột rút do nhiệt	ອາການລັກຍ້ອນໄຂ້
熱失神	pingsan akibat panas (heat syncope)	Sốc nhiệt ngất xỉu	ອາການເປັນລົມຍ້ອນຄວາມຮ້ອນ
熱射病	serangan panas (heat stroke)	Bệnh say nóng	ໂລກແພ້ຄວາມຮ້ອນ
熱中症	hipertermia	Say nắng (sốc nhiệt)	ເປັນລົມ
熱疲労	kelelahan panas (heat exhaustion)	Kiệt sức do nhiệt	ອາການເມື່ອຍລ້າຈາກຄວາມຮ້ອນ
ノコ	gergaji	Cưa cầm tay	ເລື່ອຍ
鋸刃	mata gergaji	Lưỡi cưa	ໃບເລື່ອຍ
バイザー	visor	Tấm che mặt	ແວ່ນຕາ
ハインリッヒの法則	hukum heinrich	Định luật Heinrich (giảm thiểu tai nạn lao động)	ກົດໝາຍຂອງເຮັນຣິດ (Heinrich)
裸苗	bibit telanjang (bare-root seedling)	Cây rễ trần	ເບ້ຍທີ່ມີແຕ່ກ້ຽງແລະຮາກ
ハチ	lebah	Con ong	ເຜິ້ງ
ハチ刺され	sengatan lebah	Bị ong chích	ເຜິ້ງຕອດ
バックスロープ型	tipe kemiringan belakang (tipe back slope)	Kiểu dốc ngả ra sau	ຄວາມລາດລົ້ນດ້ານຫຼັງ
伐採箇所	lokasi penebangan	Khu vực đốn cây	ບ່ອນຕັດໄມ້
伐出作業	pekerjaan penebangan dan pengangkutan pohon	Khi đốn hạ cây (và thu gỗ về)	ວຽກງານຕັດໄມ້

日本語	インドネシア語	ベトナム語	ラオス語
伐倒	penebangan pohon	Đốn ngã cây	ການຕັດ
伐倒作業	pekerjaan penebangan pohon	Khi đốn ngã cây	ວຽກຕັດ
伐木作業	pekerjaan pemotongan batang pohon	Khi khai thác chặt hạ gỗ	ວຽກຕັດ
伐木造材	pemotongan dan pembuatan kayu	Chặt hạ gỗ	ຕັດໄມ້
刃研ぎ	pengasahan mata pisau	Mài lưỡi cắt	ການລັບໃບມີດ
飛散防護カバー	penutup pelindung dari percikan	Tấm chặn bảo vệ	ຜ້າຄອບປ້ອງກັນເສດເຕກຫັກ
ヒヤリハット活動	kegiatan nyaris celaka (hiyari-hatto)	Hoạt động cận nguy	ວຽກທີ່ເກືອບຈະເກີດອຸບັດຕິເຫດ
病害	penyakit	Bệnh hại (cây trồng, vật nuôi,..) (thiệt hại do bệnh)	ພະຍາດ
疲労蓄積度	tingkat akumulasi kelelahan kerja	Mức độ mệt mỏi	ລະດັບຄວາມເມື່ອຍລ້າທີ່ສະສົມ
フック型	tipe kait	Kiểu móc	ປະເພດຂໍເກາະ
プレゼンティーイズム損失	kerugian kerja akibat keadaan tidak sehat	Mất sự hiện diện (đi làm nhưng đầu óc trên mây)	ພາວະທີ່ຄົນງານບໍ່ສາມາດເຮັດວຽກໄດ້ເຕັມທີ່
保育間伐	penjarangan pemeliharaan	Chặt tỉa thưa vườn ươm	ການຄັດສັນຕົ້ນກ້າ
防振手袋	sarung tangan peredam getaran	Găng tay chống rung	ຖົງມືຕ້ານການສັ່ນສະເທືອນ
保護具	peralatan pelindung	Thiết bị bảo hộ	ອຸປະກອນປ້ອງກັນ
保護眼鏡	kacamata pelindung	Kính bảo hộ	ແວ່ນຕານິລະໄພ
巻き落とし	pengumpulan ranting, semak, dan rumput untuk ditumpuk	Kĩ thuật giữ thăng bằng cơ thể	ຫຸດ
摩耗	keausan	Sự bào mòn	ຫຼ້ຍຫ້ຽນ
実生苗	bibit (seedling)	Cây con	ເບ້ຍ
耳栓	penyumbat telinga	Nút bịt tai (chống ồn)	ແນວອັດຫູ
無災害	bebas kecelakaan kerja	Không tai nạn	ຢຸດຕິໄພພິບັດ
目立て	pengasahan gigi gergaji	Mài, giũa	ຈຸດດັ່ນ
メンテナンス	pemeliharaan	Bảo dưỡng	ບ່ຳລຸງຮັກສາ
ヤスリ	kikir	Cái giũa	ຕະໄບ
野生動物	satwa liar	Động vật hoang dã	ສັດປ່າ
山割り	pemangkasan hutan	Phân chia khu vực núi	ການຈັດສັນພຸ
有害な動植物	hewan dan tumbuhan berbahaya	Thực động vật có hại	ພືດແລະສັດທີ່ເປັນອັນຕະລາຍ
雪起こし	pengangkatan tanaman tertutup salju	Chống cây gãy đổ mùa tuyết	ຫົ່ມະຕົ້ກ
指差し呼称	menunjuk dengan menyatakan	Chỉ và hô gọi tên	ຫ້ກການໃຊ້ມືຊີ້ໃປພ້ອມກັບການເວົ້າ
指差し唱和	menunjuk dengan mengucapkan bersama	Chỉ và hô vang khẩu hiệu	ຫ້ກການໃຊ້ມືຊີ້ໃປພ້ອມໆກັບການເວົ້າ
腰痛予防体操	senam pencegahan nyeri pinggang	Bài tập ngừa đau lưng	ການອອກກ່ຳລັງກາຍເພື່ອປ້ອງກັນບ່ໃຫ້ເຈັບແອວ
リスクアセスメント	penilaian risiko	Đánh giá rủi ro	ການປະເມີນຄວາມສ່ຽງ
利用間伐	penjarangan pemanfaatan	Áp dụng tỉa thưa	ການໃຊ້ປະໂຫຍດຈາກການຕອນ
林業事業体	badan usaha kehutanan	Xí nghiệp kinh doanh lâm nghiệp	ຫ້ອໜ່ວຍທຸລະກິດປ່າໄມ້
林業の社会的責任	tanggung jawab sosial industri kehutanan	Trách nhiệm xã hội của ngành lâm nghiệp	ຄວາມຮັບຜິດຊອບຕ່ສັງຄົມຂອງປ່າໄມ້
林野庁	Direktorat jenderal kehutanan	Cục Lâm nghiệp	ອົງການປ່າໄມ້
労働基準監督署	Kantor pengawasan standar ketenagakerjaan	Văn phòng Thanh tra Tiêu chuẩn Lao động	ຫ້ອງການກວດກາມາດຕະຖານແຮງງານ
労働災害	kecelakaan kerja	Tai nạn lao động	ອຸບັດຕິເຫດແຮງງານ
ワイヤロープ	tali kawat	Dây cáp	ສາຍເຊືອກ

安全装備品一覧表

各項目の実施において必要な安全装備品

項目番号	項目名	実習内容	安全装備品
07	安全な造林作業	地拵え作業	ヘルメット、呼子、防災面(バイザー)、耳栓(イヤマフ)、防蜂ネット、防振用グローブ、チェーンソー防護衣、刈払機腰バンド、股バンド、すね当て、防護ブーツ、安全靴等 〈必要に応じて選択すること〉
		植栽作業	ヘルメット、呼子、防災面(バイザー)、防蜂ネット、グローブ、防護ブーツ、甲ガード付き先芯入り足袋・安全靴等 〈必要に応じて選択すること〉
09	安全な育林作業	下刈り作業	ヘルメット、呼子、防災面(バイザー)、耳栓(イヤマフ)、防蜂ネット、防振用グローブ、刈払機腰バンド、股バンド、すね当て、防護ブーツ、甲ガード付き先芯入り足袋・安全靴等
11	安全な造材作業	造材作業	ヘルメット、呼子、防災面(バイザー)、耳栓(イヤマフ)、防振用グローブ、チェーンソー防護衣(防護ズボン)、防護ブーツ、安全靴等

索引

数字、A~Z

6ポイントシステム…… 215, 221, 224
Mスターコンテナ …… 118
Sより(左より) …… 89, 92, 94
WBGT(湿球黒球温度) …… 40
Zより(右より) …… 89

あ

アイスプライス…… 96
アサリ…… 54, 65, 66, 68
アシナガバチ…… 135
圧縮止め加工…… 97
アナフィラキシーショック…… 134, 162, 164
安全靴…… 16, 132
衣服……16, 35, 38, 177, 188
エピペン……135, 164
大ガマ…… 160

か

肩掛式刈払機……56, 60, 160, 180
片持ち材…… 228
カッター…… 71, 78, 81, 84
カマ… 55, 104, 112, 136, 138, 160, 172, 186
カラマツ根株心腐病…… 128
刈払機用回転刈刃(JISB9212) …… 58, 160
危険ステッカー…… 24
危険の見える化…… 2, 23
危険マーカー…… 24
危険マップ…… 24
危険予知ミーティング……2, 8
キックバック…… 54, 60, 70, 71, 81, 156, 162, 168, 183, 190, 196, 210, 220
忌避剤…… 149, 155, 188
緊急離脱装置…… 60, 160
キンク…… 88, 89, 91
くさび…… 212, 227, 229
クマ…… 124, 131, 155
クワ…… 104, 113, 120, 146
ゲージ…… 80, 85
小型携帯用万力(バイス) …… 82
腰バンド……56, 61, 160, 181
固定式スロットル…… 61
混合燃料…… 54, 69, 86
コンテナ(苗) …… 115, 120, 141, 144

さ

作業計画…… 2, 7, 10, 196, 201, 230
作業計画書…… 8, 14, 202
柵張り…… 147
笹刈刃…… 54, 59, 64, 160
挿し木苗…… 109, 115, 117
挿し穂…… 117
シージング…… 92, 94
シカ…… 124, 147, 149, 153
じぐざぐ植え(千鳥植え) …… 142
地拵え…… 17, 109, 112, 114, 131, 138
上下作業の禁止… 131, 138, 142, 176, 183, 215
ショートスプライス…… 96, 99
食事バランスガイド…… 26, 43, 44
枝隆……172, 192
心綱…… 89
巣植え……142, 143
スギ赤枯病…… 128
スギカミキリ……127, 129
スギ黒粒葉枯病…… 128
スギノアカネトラカミキリ…… 127, 129, 169
すくい角…… 67
スズメバチ…… 134
ストランド(子なわ) …… 89
スペード…… 113, 120, 146
正三角形植え(三角植え) …… 123, 142, 143
正方形植え(方形植え) …… 123, 142, 143
背負式刈払機……56, 160, 180
セミチゼル型…… 79, 82
セミロングスプライス…… 96, 99

た

タイストラップ…… 78
玉切り…… 196, 212, 214, 226, 230

チェーンオイル…… 71,76,86
チェーンソー防護衣……16,132,216
チゼル型…… 79,80,82
チッパー型…… 78
チップソー…… 54,59,64,65,68
チューブ苗……118,120
チルホール…… 199
墜落制止用器具(安全帯) ……170,191
ツタウルシ……134,189
土付き苗…… 118
ディプル…… 113,121,146
テープ巻き…… 148
手袋…… 16,54,71,99,156,160,177
デプスゲージ…… 71,79,81,85
砥石……104,106
トップハンドル型…… 75
トビクサレ…… 127
ドライブリンク…… 78
トリガー式スロットル…… 61

な

なげし角…… 67
ナタ…… 88,105,112,120,136,142,167,172,190
ならたけ病…… 128
南京結び…… 102
ねじ結び(材木結び) …… 100
熱けいれん…… 26,34
熱失神…… 26,34
熱射病…… 26,34
熱中症…… 26,34,35,40,42,162
熱疲労…… 26,34
ノコ…… 113,120,131,136,172
ノネズミ…… 124

は

裸苗…… 115,120,141
刃頂傾斜角…… 66
バックスロープ型…… 85
バッテリーチェーンソー…… 75
飛散防護カバー…… 57,60,70,160,163,177,185
ピッチ…… 80,90,96
ヒノキカワモグリガ…… 127
ヒノキ漏脂病…… 128
ヒヤリハット活動(HH活動) ……2,4,19,28
普通より…… 89,92
フック型…… 71,85
プランティングチューブ…… 113,121,145
プレゼンティーイズム損失…… 28
フレミッシュアイ…… 98
ベケット加工…… 96
偏心木…… 73
保育間伐…… 16,201
ポイズンリムーバー…… 135
防音保護具…… 16
防護ズボン…… 16,132,190,211,216
保護帽…… 16
保護眼鏡…… 16
保護網…… 16
ポット苗…… 118,120,144
本合図(退避確認) …… 198

ま

マイクロチゼル型…… 79,82
マダニ……135,186
股バンド…… 17,60,61,160
マツノザイセンチュウ…… 127
丸ノコ刃…… 59,64,65,160
無節材……169,171
もやい結び……100,193

や

ヤマウルシ……134,189
山行苗木…… 115
指差し呼称……21,178,197
指差し唱和…… 21
腰痛予防体操…… 27

ら

ラングより…… 89
乱巻き防止…… 93
リアハンドル型…… 75
リスクアセスメント…… 2,22,28
両持ち材…… 228
ルーピング……116,119
ロングスプライス…… 96,99

育林・素材生産作業に関する講習テキスト

日本語版 Vol.1

2024年8月

発行：全国森林組合連合会

監修：林野庁

＊本テキストは、日本国内において林業に従事する外国語話者向けに作成されたテキストです（林野庁補助事業で制作・発行）。外国語話者向けの研修用テキストとして印刷してご利用できます。

＊本テキストの文章、写真、イラストなどに関する著作権は、一般社団法人 全国林業改良普及協会等が所有しています。本テキストの内容について、「私的使用のための複製」や「引用」など著作権法上認められた場合を除き、無断で複製・転用することはできません。