

弘果総研 いんご高密植栽培作業手引書

定植前準備～定植1年目の作業



この手引書は、初めて高密度植栽培を取り組む方や興味のある方に向けて、高密度植栽培の基本情報やどのような園地が高密度植栽培に適しているか知ってもらうとともに、園地の準備から定植作業などの方法や注意事項について、「弘果総研りんご高密度植栽培研究会」に監修してもらいながら作成したものととなります。実際の作業の参考にしてもらえればと思います。

ただし、園地の場所やその年ごとの気象条件等によっては作業の方法や進め方が異なる場合がありますので、疑問点や質問等ございましたら、お気軽に弘果総合研究開発(株)へご連絡ください。

弘果総合研究開発(株) TEL:0172-29-4184

もくじ

年間作業スケジュール予定表

1、高密度植栽培の基本情報…………… P.1

- ・「①りんご高密度植とは」
- ・「②高密度植栽培のメリット・デメリット」
- ・「③高密度植栽培の基本的な栽培距離について」

2、定植前準備…………… P.2

- ・「①園地の選定方法(基準)」
- ・「②苗木の確保について」
- ・「③トレリス・主幹ポール設置について」

3、定植管理…………… P.3～4

- ・「①苗木の準備について」
- ・「②定植方法について」
- ・「③定植後にやらなければならない作業について」

4、栽培管理…………… P.5～6

- ・「①下垂誘引について」
- ・「②樹勢管理について」
- ・「③新梢管理・剪定について」
- ・「④草生栽培について」
- ・「⑤薬剤防除について」

5、野ネズミ被害及び雪害・凍害対策…………… P.7～8

- ・「①野ネズミ対策について」
- ・「②凍害対策について」
- ・「③雪害対策について」

1、りんご高密度植栽培の基本情報

①りんご高密度植栽培とは

高密度植栽培は、世界的に主流となっている栽培方法で日本国内にも普及し始めてきました。従来のりんご栽培で必要とされていた高度な栽培技術を必要とせず、わい化栽培以上の早期多収・品質の安定・作業効率の向上が可能とされる栽培方法となります。

②高密度植栽培のメリット・デメリットについて

○メリット

- ・わい化栽培以上の早期多収・早期成園化・品質の揃ったりんご生産が可能。
- ・**下垂誘引**^{※1}主体の整枝管理を行うため、慣行栽培で必要とされている高度な栽培技術を必要としない。
- ・作業のマニュアル化が可能となるので、未経験者でも取り組みやすい。
- ・着色管理が容易で作業労力、時間も大幅に軽減できる。
- ・一旦生産体制が構築される(成園化する)と持続的に高い収益性を見込める。

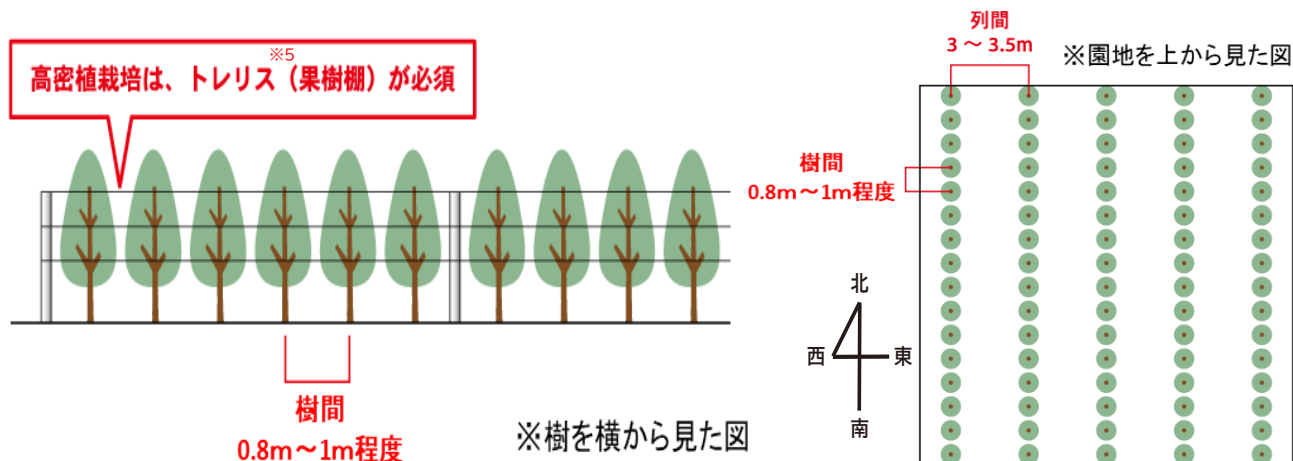
○デメリット

- ・苗木やトレリス設置費用、主幹固定資材、**かん水設備**^{※2}等の準備に高額の初期費用が必要となる。
- ・M9自根フェザー苗の安定供給体制がまだ完全では無く、苗木不足が懸念される。
- ・高密度植栽培に適した園地の選択もしくは、園地の整備が必要となる。
- ・経済寿命が明らかではない。(推定定植から15年程度で植え替えが必要と考えられる)
- ・野ネズミによる食害、紋羽病、凍害対策が必須。
- ・干ばつや大雨など、自然環境による影響を受けやすい。

③高密度植栽培の基本的な栽培距離について

10aあたり300本以上の定植本数で樹間0.8m~1m程度、列間3~3.5mが推奨される植栽距離となります。高密度植栽培では、南北方向に列ができるように定植することが一般的であり、推奨されています。南北方向に植えることにより、日照量が均一化され、樹冠内部まで日光が届きやすくなり、果実の良好な着色(色付き)と糖度の上昇に効果があります。

また、わい性台木の中でも、**M9系統台木**^{※3}の自根を使用した**M9自根フェザー苗**^{※4}での栽培が高密度植栽培成功の鍵となります。



○用語説明

※1「下垂誘引」…発生した枝を下方向に引き下げ固定する整枝方法で、高密度栽培では重要な作業のこと。

※2「かん水設備」…点滴かん水設備のこと。従来のりんご栽培ではかん水を行う農家は少ないが、高密度植栽培ではかん水作業が重要であるためかん水設備が必要となる。

※3「M9系統台木」…M9T337、M9ナガノなどを使用した台木のこと。

※4「M9自根フェザー苗」…M9系統の台木を使用し、1本棒状の苗木ではなく、数本~10数本のフェザー(新梢の脇芽から発生した小枝)が発生している自根苗のこと。

※5「トレリス」…鉄、木材、コンクリート材を用いた、隅支柱と中支柱(7~10m間隔)で構成される高さ3m以上の果樹棚のこと。果樹の重量や強風などの気象要因によって加わる総荷重に耐えられる強度が必要。

2、定植前準備

①園地の選定方法(基準)※定植予定日の1年～数か月前までに行う

・土壤排水性、通気性の良否の確認と対策 **※重要**

※湧水や滞水が確認される場合は、硬盤破壊・暗渠・明渠等の対策を行い土壤の排水性・通気性を確保する。

- ・土壤の化学分析(土壤改良資材による酸性矯正・施肥などの検討)
- ・凍霜害発生の確認及び対策
- ・傾斜地での土壤流出があるかどうか確認及び対策
- ・かん水用の水(水源)の確保及びかん水設備の設置 **※重要**

分析項目(基本分析)		目標値
pH	水	5.5 ~ 6.0
	KCl	5.0 ~ 5.5
EC(mS/cm)		0.05 ~ 0.3
窒素	アンモニア態	0.1 ~ 0.5
	硝酸態	0.5 ~ 3.0
有効態リン酸		30 ~ 60
置換性塩基(カリ)		89 ~ 99
置換性塩基(石灰)		266 ~ 294
置換性塩基(苦土)		76 ~ 84
塩基バランス(当量比)	石灰 / 苦土	2.0 ~ 5.0
	苦土 / カリ	2.0 ~ 3.0

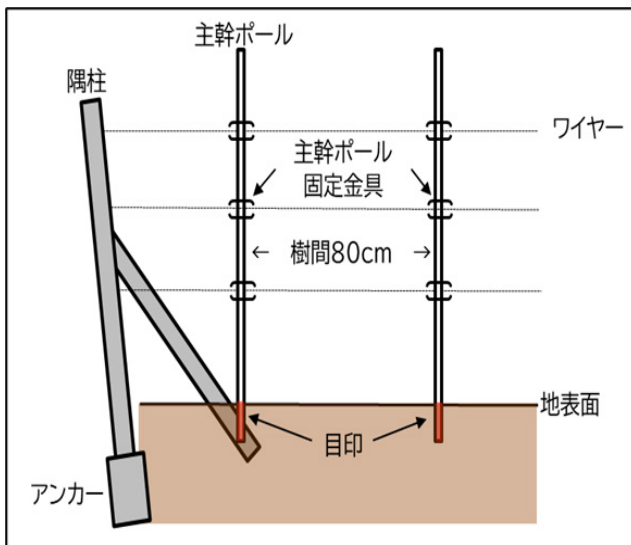
土壤分析の目安

②トレリス・主幹ポール設置について

・トレリス	鉄、木材、コンクリート材、隅支柱と中支柱(7~10m間隔)で構成。高さは3m(結実部)以上。
・架線(ワイヤー)	トレリスに対して水平に張る。頂部の架線から一定間隔で3~4本。
・主幹ポール	樹を固定するために使用。3m以上のアルミ製の支柱(苗木の本数分準備) アルミ製単管パイプ(19φ×3.6m)、パイプキャップ(19φ用) 設置するときは、10cm程度地中に埋める(目印をつけておくと分かりやすい)
・アンカー	土壤条件によるが、支柱の沈み込み、横揺れ防止のため設置。

※トレリスは、果実の重量や強風などの気象要因によって加わる総荷重に耐えなければならない。

※架線が緩む事で、強風時の被害を被る事があるため毎年チェックを行い、架線が緩んでいるようならその都度締め直す。



トレリスの構造



トレリス設置後の園地の様子

③苗木の確保について

高密度栽培では、苗木の確保も重要となります。多数のフェザーが発生している苗木は、「樹冠が形成された苗木」とも呼ばれています。苗木定植後に下垂誘引を行うことで、多くの花芽が出来、高密度栽培のメリットである「早期結実」が可能となります。

・苗木の発注から引き渡しまで、約2年の期間がかかるため事前に種苗店へ発注しておく必要があります。

・M9自根の2年生フェザー苗木がが使用することが理想です。(30~40cmのフェザーが3~7本、短いフェザーが多数発生した全長1.5~1.8mの苗木が望ましい。)

ただし、太いフェザーが多いと主幹延長枝の伸長を弱めてしまうので注意が必要。

※1年生フェザー苗でも代用できるが、フェザー(側枝)の本数が足りないためビーエー剤を使用するなど、側枝を増やすための作業が必要となる。

3、定植～定植後までの作業（4月下旬頃）

苗木の定植適期は発芽前(4月上旬頃)となっています。地上部だけでなく、新根の発生状態にも注意を払って遅れないように定植する。多くの新根は温度(地温)が7℃になると伸び始めるため、根が動き始める前に定植することが望ましい。定植時期の目安:4月上旬～4月下旬

①苗木の準備について

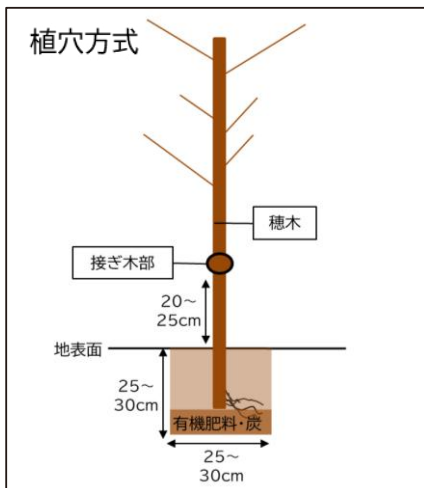
- 苗木は定植前に数時間給水させる必要があるため、定植予定日の前日には、種苗店などから苗木を受け取り定植の準備を行う。※根を2日以上水につけておくと根腐れしやすいので注意する。
- 苗木は定植直前にモンパ病対策として、20分程度根元部分をつけ置きして殺菌処理を行う。
使用薬剤:「フロンサイドSC:500倍」

②定植方法について(主幹ポールの南側に根元部分が来るように定植する)

※定植時に開花している花がある場合は、すべて摘み取る

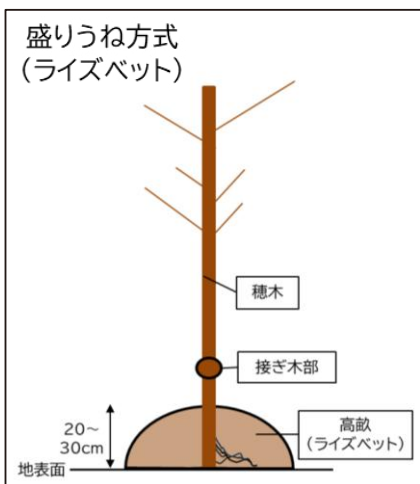
○「植穴方式」…一般的な方法

- 重機を用いて植穴を掘る場合、定植後に樹体が沈降し、強樹勢化する場合があるため注意が必要。
- スコップ等で、深さ・幅が30cm程度の植え穴を掘り、接ぎ木部が埋まらないように台木を20cm程地表に出して定植する。(わい化効果を高めるため)
- ※定植時に、苗木と一緒に有機肥料を40～50g程度植穴に入れると良い。ただし、完熟した有機肥料であれば問題ないが、おがくずやバークなど分解の遅い木質部が混ざった堆肥を混ぜ込むと、モンパ病発生リスクが懸念されるため注意が必要。(植穴に入れた肥料の一例:アップライム・コンパ・しき島特1号)



○「盛りうね方式」…排水不良園地(水田転換園地など)での栽培に有効

- 排水不良園地では、暗渠や明渠対策と共に盛りうね方式(ライズベツト)を用いると良い。
- 苗木定植後、耕運機等で根元に20～30cm程度の土寄せを行う。
- 盛りうね方式では、うねの中心(根冠部)が最も乾燥しやすくなるため、点滴かん水設備が必要となる。



③定植後にやらなければいけない作業について

○根の活着と新根の発生を促す

苗木を植え終わったら、株元にしっかりとかん水して根と土を密着させ、定植直後から新根の発生を促す。ただし、植えつけ直後に株元を強く踏み固めると、周囲の土から根に向かう水分や養分の移動が妨げられるため注意する。

○主幹ポールへの固定

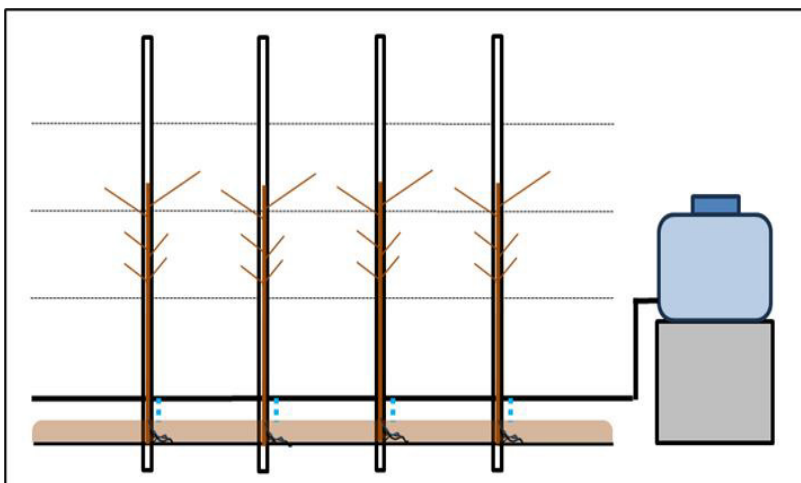
定植後すぐに苗木をゴムバンド等で主幹ポールの西側に固定し、傾きや風などによる揺れを防ぐことが重要となります。横揺れが続くと、根と土の密着が遅れることで養水分の吸収が阻害され、新根の発生が遅れ苗木が十分な新葉を増やすことができなくなることや、幹が太く成長してしまう要因となります。

※主幹ポールへの固定は、新梢の成長に伴い複数回(2~3回程度)行うが、1回目は定植後すぐに行う。



○かん水設備の準備

フェザー発生苗木は、根量と葉数の多くなる5~6月頃に水分要求量が高まるので、この時期の乾燥ストレス回避が重要となる。点滴かん水設備などを設置し、乾燥時に一定間隔で必要量のかん水を行うことが必要となる。



かん水設備設置のイメージ



かん水の様子 (点滴かん水)

○側枝の誘引作業(下垂誘引)

定植後は、十分に根が張る前に側枝の下垂誘引を実施する。→**高密度栽培を成功させるポイント**

※6月上旬~中旬頃までに行う

整枝作業(下垂誘引など)については次ページで説明します。

4、栽培管理

①下垂誘引について(定植後6月上旬～中旬頃までに行う。)

○下垂誘引の重要性(定植後3年間で重要となる)

定植した年にフェザー(側枝)を下垂誘引して短果枝を育て、翌年にその短果枝に開花・結実させることが高密度栽培を成功させるポイントとなります。定植1年目)

※定植後3年間の間に結実させないと樹の樹勢が強くなるリスクがあり注意が必要。

※定植時に幹径の1/2以上の太さがあるフェザーは、基部で切り取る。それより細く、長さが30cm以上あるものは下垂誘引する。

○下垂誘引の方法(定植1年目)

定植後、根が十分に張る前に下垂誘引を行う。苗木によって、フェザー(側枝)の本数や長さは異なるが、枝の伸長を抑えて花芽形成を促すために、30cm以上の長さがある太めのフェザーを選んで下垂誘引する。短い枝は放置してもよい。

新梢及び側枝を誘引する場合は、45度の角度もしくは握りこぶしが1つ入る程度の間隔をあけて下垂誘引を行う。

※将来的には、腰より下(根元から80cm程度)にある側枝は全て間引く。

※主幹上部の側枝1・2本については、樹の養分や水分を引き上げる力を維持するために誘引しないほうが良い。

短いフェザーばかりで長いフェザーが発生していない苗木については、定植後3か月程過ぎると根が十分に張った状態となり強めの新梢が伸び始めるので、夏から初秋にかけて新梢の生育が停止したことを確認してから下垂誘引を行う。

※すでに誘引している側枝の先端が、上向きに伸びてきている場合は先端部分を再度、下垂誘引する。



下垂誘引作業の様子(誘引前～誘引後)

○定植2～3年目の下垂誘引について

2年目以降の新たな新梢(側枝)は前年伸びた主幹延長枝から発生する。これらの側枝は分岐角度の広いものが多く、立ち上がって強く伸びる側枝は少ない。この樹齢では、休眠期の剪定で幹と競合する太さ(幹径の1/2以上)の側枝を基部から間引く、切らずに残した新しい側枝は30cm以上のものを発芽前に下垂誘引する。短く細い側枝は誘引せず放置する。

定植3年目になると下垂誘引すべき新たな側枝の発生が少なくなり、1樹あたり2～3本程度となる。誘引時期・方法は定植1年目と同様の時期に行う。

②樹勢管理について

高密度栽培を成功させるポイントは、定植翌年から少しでも果実を結実させることが重要となる。(果実をならせることで、樹の栄養生長を抑えることが基本となる)

※定植1年目では、りんごを結実させないため、花は全て摘み取る

M9系統の台木に接ぎ木したりんごの苗木は、定植後3年間のうちに結実させないと樹勢が強くなり、高密度栽培に適さない樹勢になることが多いので注意が必要。

③新梢の管理・剪定作業について

○新梢の管理(9月中旬頃まで)※新梢とは、今年伸びた枝の先端部分のことを指す。

・夏場の新梢の伸びが芳しくない場合は、チツソ系の肥料を施肥し新梢の成長を促す。

(目安:8月中旬頃までに20cm程度成長していることが理想的)

※チツソ系肥料を施肥する場合、40～50g/樹ほどの量を根元に散布する。散布する場合、植物は根から養分を吸収することから降雨前に行うほうが良い。

・新梢が成長していくなかで、2又に分かれて伸びているようであれば、片方間引いて1本にする。

※間引くときに、ハサミ等で切断すると、切断面から新たな芽が出てくる可能性があるので注意する。



・新梢の成長が収まってきたら再度下垂誘引を実施する。(9月中旬頃まで、20～25cm程度の側枝)

※以前誘引した側枝の先端が上に伸びてきていれば、先端部分を再度下垂誘引する。

○剪定作業について

・高密度植栽培では、太い側枝を育てず、光の良く当たる小さな側枝を数多く育てる必要がある。そのため、地上から80cm以下の位置から発生したフェザーや幹径の半分以上の太さがあるフェザーについては定植した年に基部から切り取る。また、角度の狭い立ち上がったフェザーについても下垂誘引できないため、基部から切り取る。※剪定後、切断面にはバッチレート塗布剤又はフランカックスプレーを塗る。

④草生栽培について ※芝生の種まきは、定植後行う。

・高密度植栽培では、根が張る範囲を樹冠下(樹間)程度に抑え樹勢を強くしないように管理する必要がある。

・わい性台木(高密度植栽培ではM9系台木)を密植栽培した場合、わい性台木の根は、草の根と競合し樹勢が抑制気味となる。また、根の大半が樹冠下に集中し、通路側では草の根との競合を避ける傾向がある。このため、樹冠下を清耕(除草剤などを使用しての除草処理)管理し、通路部分には芝生を播き草生管理することが重要となる。

※定植後3～4年間は根域の除草管理が重要となる。樹冠下の除草を怠ると水分や肥料などの養分が雑草に優先的に吸収されることになるため注意する。

・通路部分に芝生の種を播種した後は、スプレヤーなどで通路を走り、種と地面を圧着させる。



「芝を播いた園地の様子」

⑤薬剤防除について

・防除については、県や農協・参加している共防の防除暦に沿って防除を行う。

5、野ネズミ被害及び凍害・雪害対策

①野ネズミ対策について

野ネズミ被害を受けやすい園地の特徴としては、草生・敷草・敷きわら等を行っている園地や、水田転換園地、山林や原野に隣接している園地などが挙げられます。また、高密植栽培で使用する、M9系統の台木は野ネズミに好まれることから、対策を怠ると甚大な被害を受ける可能性があります。野ネズミによる被害は、草の根などの餌が不足する冬季間に多く見られることから、寝雪が降る前に準備を行ってください。

○園地環境の整備

・園内が汚れていると野ネズミが侵入しやすくなり、被害を受けやすいため園内を清潔に保つことが重要となります。特に野菜などを栽培している園地に隣接している場合は、積雪前に餌となる野菜等の残渣を片付ける必要があります。

・野ネズミは身を隠せる場所を好むため、樹冠下及び園地周辺の雑草を除草剤などを使い取り除いて下さい。樹冠周辺に雑草が残っていると、積雪後に野ネズミの活動拠点となるため注意が必要です。

・野ネズミによる食害を防ぐためには、幹や根元部分を保護資材(チューガードなど)等で保護する必要があります。保護資材を巻きつける場合は、地際から40～50cm程度の高さまで覆うのが一般的です。また、保護資材の下部を数cm程度地中に埋め込むことで、地中から侵入しづらくなります。



チューガード設置の様子

○忌避剤・殺鼠剤の利用

・根元部分に忌避剤(フジワン粒剤)を1～2回散布する。(1回目:寝雪前 2回目:2月頃)

※フジワン粒剤の散布目安:300本/1袋程度

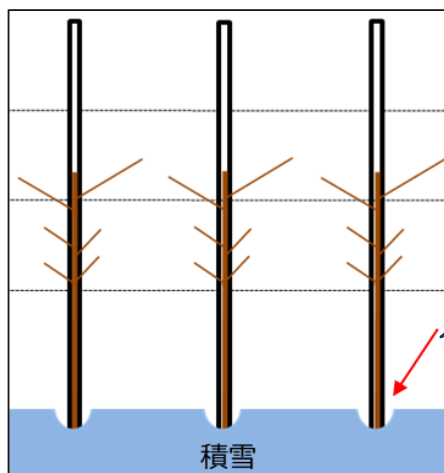
・ネズミの通り道や巣穴に殺鼠剤(ラットシード等)の投与や捕獲機の設置を行う。

※寝雪後の対策として、週1～2回程度、園内を歩行又はスノーモービルなどで巡回すると良い。

・雪解けが進んだ2月下旬頃に殺鼠剤(Z・P粒剤・ラットシード等)を雪と主幹ポールの間隙部分(株元)に追加で散布する。



フジワン粒剤散布の様子



散布目安
・Z・P粒剤
スプーン1杯程度
・ラットシード
2～3粒程度

②凍害対策について

りんごわい性台木樹(M9系統の台木など)は、定植後1～5年目程度の樹皮が薄い若木で発生しやすい。若木の凍害防止には、地際部から70cm～1mの部分に白塗剤(ホワイトンパウダーや白ペンキなど)を塗布し、日射による樹体温度の激変を防ぐことが重要となる。特に、若木の幹の場合は地際に近づくほど対凍性が劣るため、地面ぎりぎりまで白く塗るようにする。(地際に塗り残しがある場合は、越冬前に株もとへ土寄せして、塗り残し部分を露出させないようにする。)

※白塗剤処理は樹皮が厚くなり防寒効果が高まる定植後5～6年まで継続する。



ホワイトンパウダー塗布処理の様子

③雪害対策について

積雪が1.5～2mを超える多積雪地域では、長時間の積雪や雪が溶けて沈降していく力によって、大型樹でも小型樹でも枝折れ・幹裂け・倒伏などの被害が見られるため、雪害の回避、対策が重要となる。

○寝雪前の作業

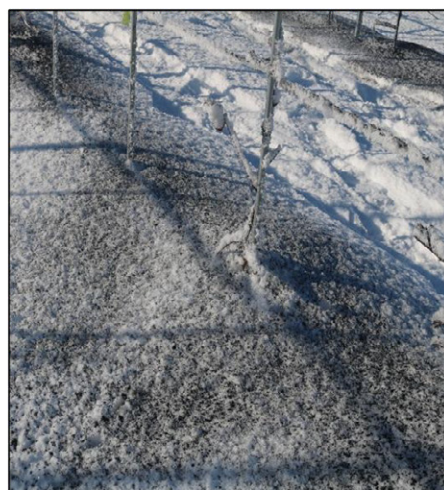
- ・下垂誘引するときを使用したアルミ線などの誘引資材を、枝から取り外す。
- ・かん水設備がある場合は、積雪や凍結を防ぐために水抜きやかん水チューブの取り外しを行う。

○積雪後の作業

- ・園地の積雪量が1m程度になったら消雪剤を散布する。(散布回数の時期と目安は下表のとおり)

散布回数	散布時期(参考程度)
1回目	1月中旬頃
2回目	1月末～2月初め頃
3回目	2月中旬頃

※散布時期や回数については、その年の積雪量や各園地の状況によって変わる。



消雪剤を散布している様子