

農作物の雪害に対する 技術対策資料

平成25年12月

山梨県農政部農業技術課

雪害に対する技術対策

- 1 事前対策 1
- 2 事後対策 1

施設の基本的な対策

- 1 ブドウ等の棚施設 3
- 2 パイプハウス 4

果樹の復旧対策

- 1 樹体の保護 7
- 2 施設の復旧 12

雪害に対する技術対策

1 事前対策

- (1) 果樹、野菜、花、水稻育苗ハウスなどのパイプハウスは、支柱などにより施設の補強を行う。
- (2) 果樹棚や無加温ハウス・雨よけハウス等で積雪している場合は、施設への荷重バランスが崩れないよう注意し、できるだけ速やかに除雪する。
- (3) 加温ハウスでは、雪が積もる前から暖房機を稼働させるとともに、二重カーテンを開けて融雪に努める。
- (4) 発芽前の無加温ハウスで被覆してあるものは、ハウスへの積雪を減らすため、天窗を広く開けるとともに、谷の被覆資材を除去しておく。積雪した場合は、できるだけ速やかに除雪する。
- (5) 雨除けハウスでは、ビニールや防鳥網を収納・除去する（なお、ビニールの収納が不十分だと積雪により、開く場合があるため、収納状況を確認する）。積雪した場合は、なるべく雪が解けた状態の時に、防鳥網の除去や切断により除雪する（防鳥網に付着した雪が、再凍結すると除去が非常に困難になり、次回の積雪により施設の倒壊の危険性が高まる）。
- (6) 水稻等の育苗ハウスで積雪した場合は、できるだけ速やかに除雪する。
- (7) ブドウ棚等では、防鳥網が設置してある園では除去するとともに、支柱による棚の補強と、棚面の積雪を減らすため荒切り剪定をしておく。また、棚面に雪が積もったらできるだけ速やかに除雪する。
- (8) モモ等の立木果樹では、主枝・亜主枝等の太枝に支柱を行い補強する。
- (9) モモやスモモの棚栽培では、太枝が曲がりにくく、積雪による少しの棚の下がりでも、主枝の分岐部が裂けやすいため、太枝にも支柱を徹底する。
- (10) 野菜のトンネルでは、トンネル幌の天頂部をビニール紐などで連結して固定する。また、支柱の間隔を狭くするなどして強度を上げる。

2 事後対策

- (1) 果樹・野菜・花などの施設栽培
 - ア ハウス：早急に除雪し、光線透過量を高めるとともに、破損箇所を早急に補修し、生育に影響しないように加温に努める。全壊したものは、できるだけ早く資材を撤去し、果樹では樹の保護に努め、野菜、花ではビニールトンネルなどにより、植物を保護する。（夜間コモがけする）一部破損したものは、除雪し、破損個所の修復に努める。
 - イ 雨除け施設：全壊したものは、できるだけ速やかに撤去し、樹の保護に努める。一部破損したものは、施設強度バランスを考慮して除雪するとともに、破損箇所を撤去し、修復に努める。
 - ウ トンネル栽培：除雪し、破損しているものは早急に補修する。
 - エ ブドウ棚等を点検し、支線の緩み、アンカーの浮き上がり、帆柱の損傷などが見られる場合には、早急に補修・補強を行う。全壊や破損した場合は、できるだけ早く資材を撤去し、修復により樹体を保護する。
- (2) 樹体被害（果樹）
 - ア ブドウ等棚栽培：樹体の裂傷等の被害を確認し、主幹部等に亀裂が発生している

場合にはマイカー線等による結束を行ってから、支柱等を利用し樹体を持ち上げる。
なお、傷口にはビニール等を巻き付け雨水がしみこまないようにする。

凍寒害対策として、肥料袋等を主幹部分に巻き付け樹体を保護するとともに、樹もとの防寒対策（敷ワラ等）もあわせて実施する。

イ 立木果樹：果樹で倒れたものは、根を痛めないように起こし、支柱で固定する。

主枝・亜主枝等に亀裂が発生している場合には、マイカー線等による結束とビニールを巻き付け支柱などで固定する。枝折れが発生している場合には、枝折れ部分を切除し切り口に癒合剤を塗布する。

（３）その他

ア 積雪量が多く、は種・定植の遅延や果樹で凍害が予想される場合は、堆肥や炭等の資材を散布し融雪に努める。

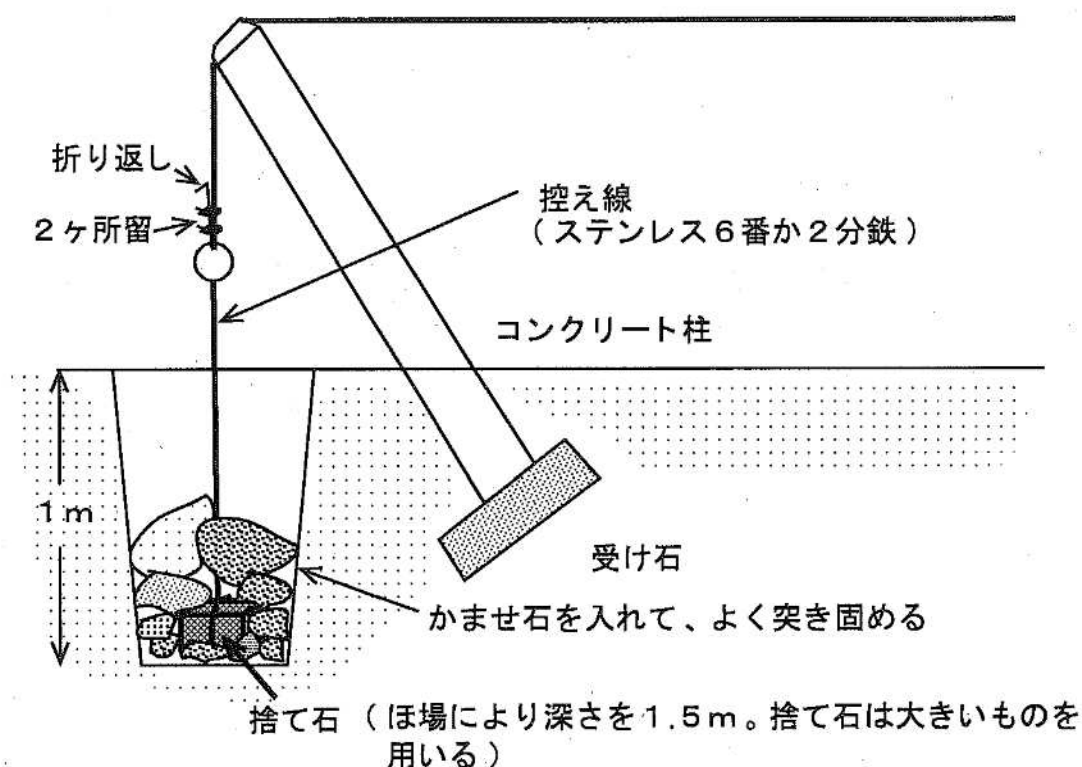
イ 雪害を受けた樹は、太枝、地際部や根に損傷を受けているので、発芽前から生育期にかけて定期的な灌水を徹底する。

施設の基本的な対策

1 ブドウ等の棚施設

ブドウ等の棚で、大きな被害を受けた園は捨て石の浮き上がり、杭通し線の伸び、切断などが多く認められたので、建設する場合は次の点に留意する。

棚設置基準



(1) 棚設置上の留意点

ア 棚は微妙な力学バランスを保ち設置されている。最も大きな力がかかるのは杭の控えになっている捨て石部分であり、強度が弱くなると倒壊につながる。

イ 捨て石の深さの基準は通常1m程度であるが、土壌条件により深くする必要がある。特に、火山灰土や砂地では更に深くすることが必要である。

また、捨て石の大きさも強度に影響するので、できるだけ大きい物を用いるとともに、かませ石を入れて十分に固める必要がある。

ウ 捨て石と針金の結束は、返しの針金を折り返すと同時に、二カ所留めとする。

エ 吊り棚の帆柱の種類と本数は、棚の強度に大きく影響する。本数が少ないものや、帆柱の長いもの、肉薄のパイプや鉄パイプを使用した園で被害が多く発生している。

できるだけ短い帆柱を数多く設置するとともに、園全体のバランスも考慮する。

オ 控え線等の資材は、腐食に強いステンレス等を使用する。

(2) 定期的な点検の実施

建設後の経過年数が長い園では、捨て石・控え線の地際部が腐食により、切断して倒壊した園が見られた。毎年点検を行い、強度不足のものは更新する。また、帆柱などの針金や柵の針金も年数が経過すると、結び目や交点で錆がひどくなる。点検を行い、切断する恐れのあるものは更新する。

(3) 災害対策としての補強資材の準備

ブドウの成熟期には、柵への負荷が10a当たりで約3～4tであるが、積雪した場合にはこの10倍以上の負荷(平成10年1月15日の負荷は40～60t/10aと推察)となることもある。この負荷が大きくなった時に被害が発生するが、発生時が予測できないため、予め補強資材を準備しておくとともに、資材の設置方法も考えておく必要がある。

2 パイプハウス

(1) ハウスの構造を考慮した対策

ア 雨除けハウスは、降雨による収穫時期の裂果や病害の発生を避けることを目的としており、生育期間中の利用を前提とした設計になっている。このため、防鳥網が張ってあると、積雪により施設の倒壊が心配されるので、巻き上げ等を事前に実施しておく。

イ 加温ハウスでは暖房機の能力が低いと融雪しないため、被害が発生しやすくなる。予め余力のある暖房機や導入や予備の暖房機を設置するとともに、降雪前に室温を高めておき融雪に努める。

(2) 定期点検の必要性

パイプが錆びた園に被害が多く認められた。特に支柱と地面の接地部やアーチパイプが錆びているものが多く見られるため、定期的に点検し、錆付きを防止することが必要である。

なお、錆び付いたクランプ等の接続部品を交換することにより、ハウスの耐用年数が長くなり耐雪性も向上する。

(3) ハウスの補強(図参照)

既存のハウスでは、次の点に注意して点検し、必要に応じて補強する。

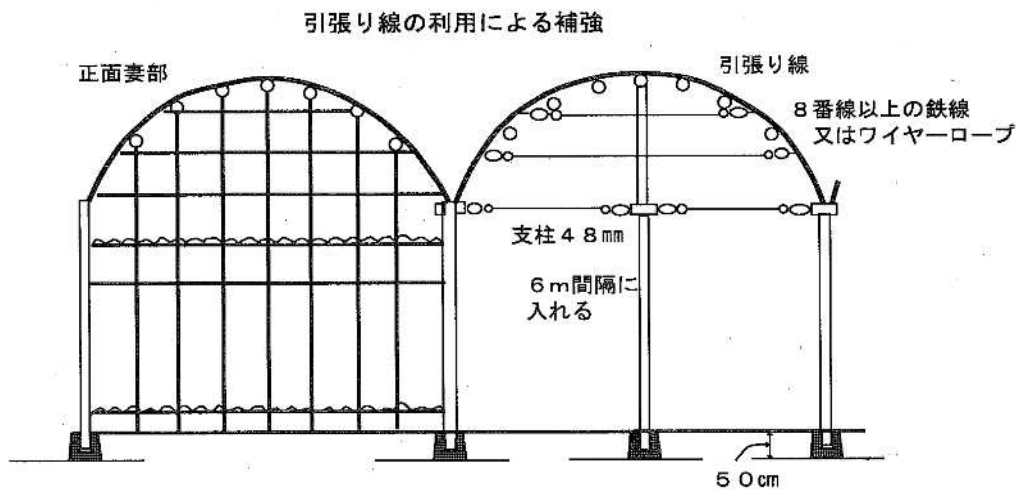
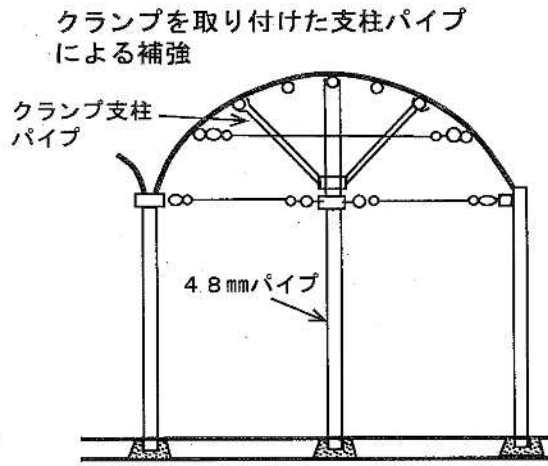
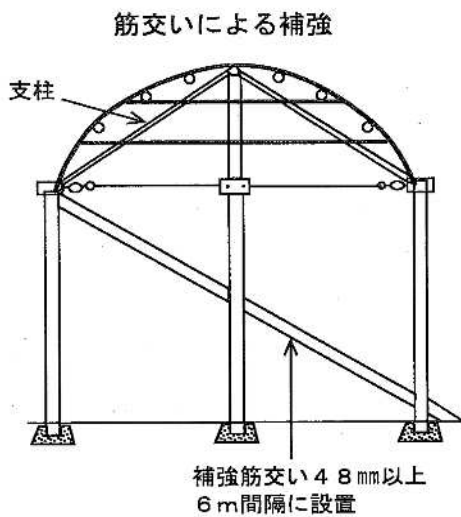
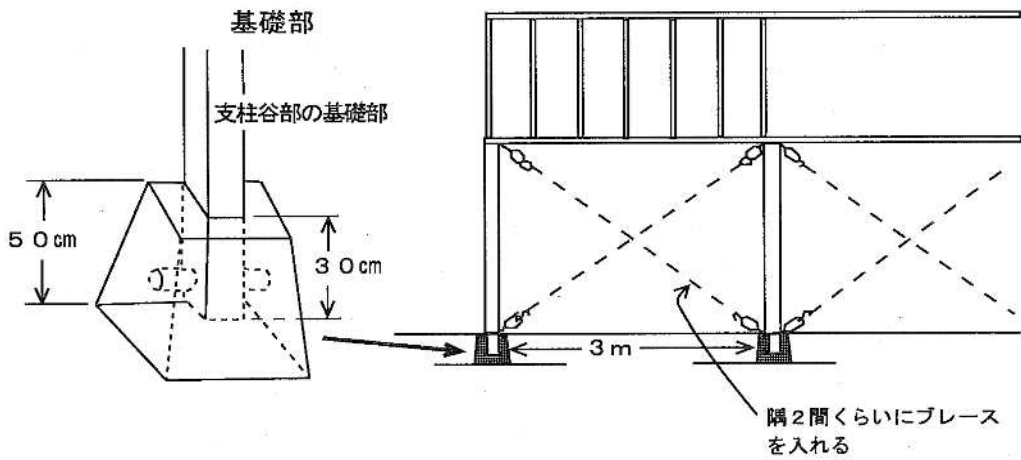
ア 棟の母屋パイプを支える支柱の有無。

イ 筋交いの有無(ハウスの歪み防止)。

ウ アーチを支える支柱(通称バイザイ)の有無。

エ アーチ部の弓どりの有無。

ハウスの補強方法



(4) 雨除けハウスの構造の改善

雨除けハウスは生育期の降雨を防ぐために経済性を重視して設計されたものであり、雪や風に対しての強度は、おのずから加温ハウスに比べて脆弱な構造となっている。

このため、わずかな積雪量であっても破損する危険性をおびている。雪害により倒壊したハウスの状況を調査すると、次の点が被害発生原因となっている。

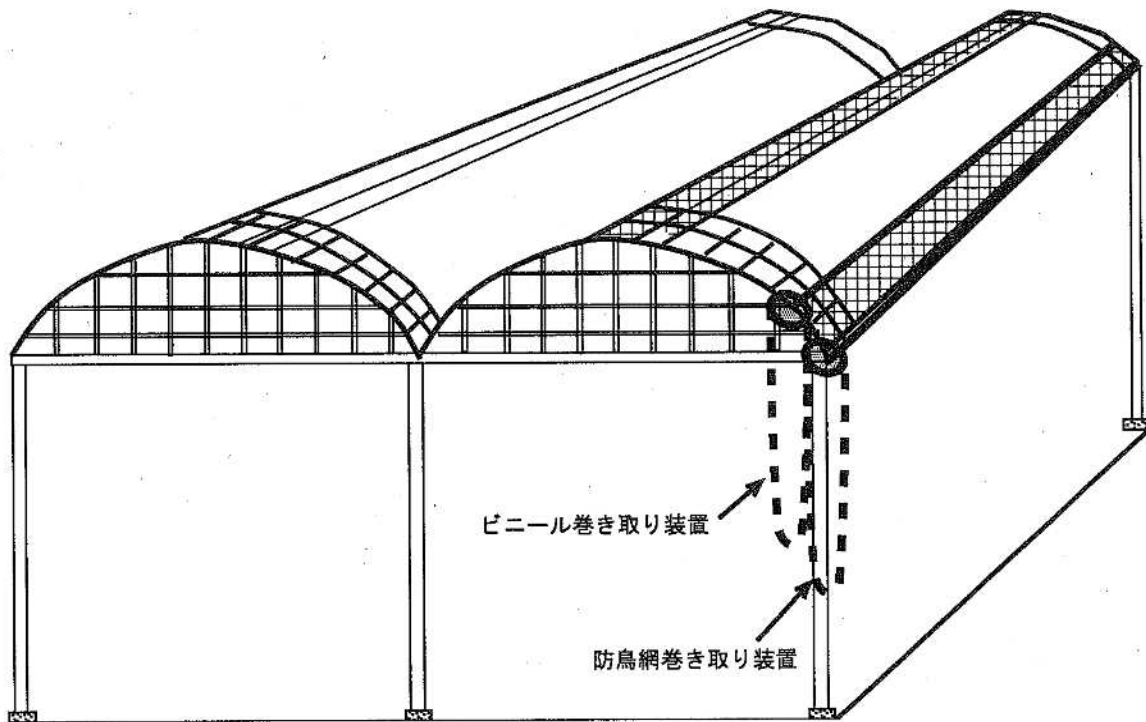
ア 防鳥網が除去してないために、これに積雪し倒壊した。

イ ビニールが巻き上げた状態であっても、固定が不十分であったため、降雪により開き、これに積雪し倒壊した。

ウ 圃場の形状などにあわせて、間口を広げ過ぎた棟で被害が発生した。

特に、防鳥網による雪害が多く認められたが、近年、栽培者の高齢化等により、防鳥網の取り外しができなかったケースが大部分を占めたので、下図（防鳥網巻き取り装置の設置概要図）のような改善策が有効であると考えられる。

防鳥網巻き取り装置の設置概要図



果樹の復旧対策

1 樹体の保護

(1) 露地棚栽培(ブドウ等)

ア 主枝の分岐部の裂傷程度、地際部損傷の程度や断根程度を見極め、樹齢・品種等を考慮し方針を決める。

イ 回復不可能な樹は、伐採し太枝を取り除くなどして復旧作業をしやすくする(第1図)。

ウ 回復可能な剪定前の樹は、完全に折れた枝を剪除し、結果母枝を荒切りなどをして、樹体を軽くし、樹を起こしやすくする。

エ 支柱等を利用し樹を起こす。

樹のふところ、主枝・亜主枝を支柱で支えながら、樹全体を平らにして徐々に起こす(第2図)。この時、損傷が進まないよう損傷部分を荒縄で結束してから行う。

樹を起こさないと、養水分の流動が悪くなり、地際に長時間接していることで凍害を受けやすく、また、雪が融けるにしたがい樹の倒伏や裂傷が進むため、この作業は早急に必ず実施する。

オ 凍寒害を防止するため、倒伏により湾曲した部分に、肥料の紙袋やダンボール等を利用し樹体に巻き付け保護する(第2図)。

カ 剪定により樹勢回復を図る。

湾曲したり裂傷すると枝の組織に障害を生じ、養水分の流動が悪くなるので、切り返し剪定を行い、樹勢の回復を図る。また、結果母枝も短めに切り詰め、枝数を多く残す。なお、損傷の著しい樹については、1/3程度の縮伐を行う。

キ 損傷した枝の処理方法。

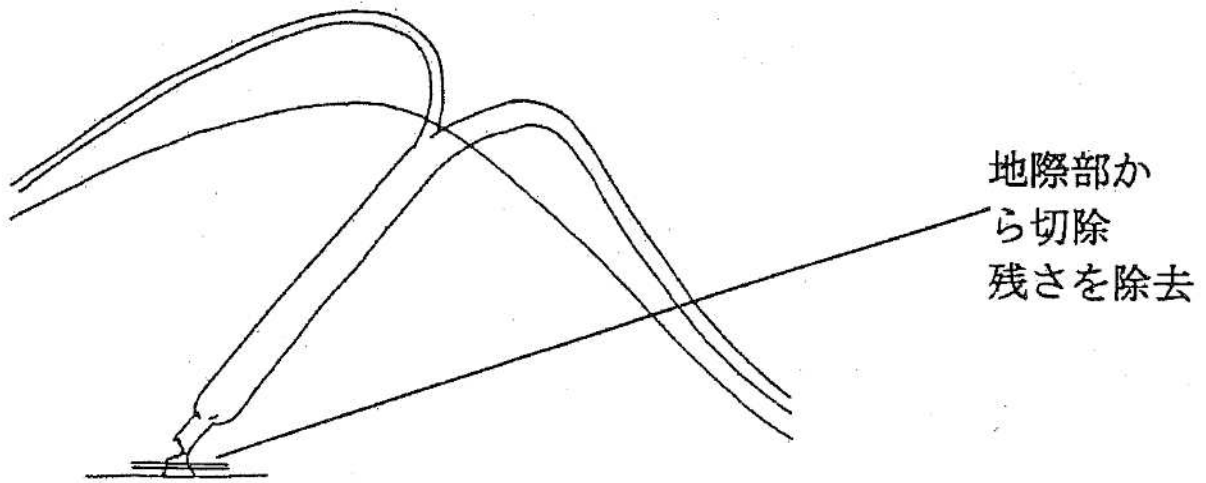
主枝や太枝が割れている場合は、ビニール等で包んでヒモで縛り固定する(第3図)。

主枝や太枝の分岐部が裂けている場合は、ビニール等で包んでヒモで縛り固定する(第4図)。なお、萌芽や新梢の生育具合を見極め処理方針を決定する。

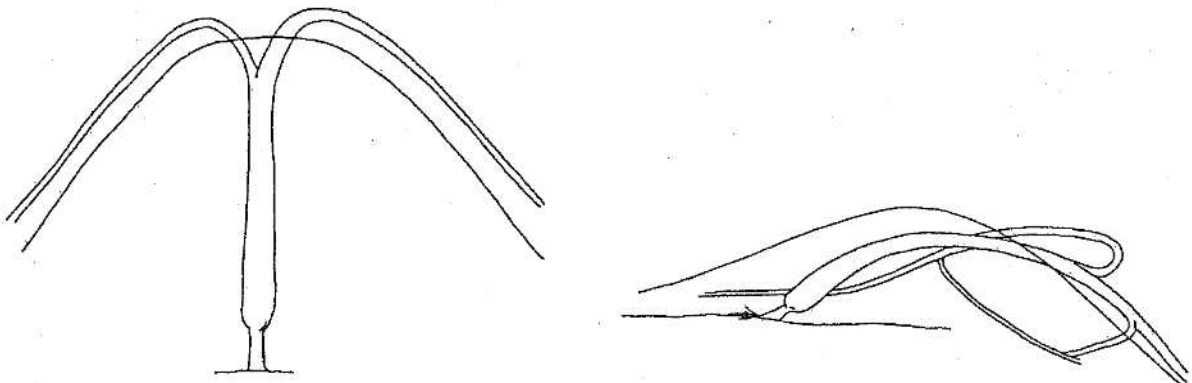
片主枝がそぎ落ちたように割れた場合は、その主枝をきれいに剪除し、癒合剤を塗布する(第5図)。

ク 3年生程度の樹は、使える場合が多いので、ていねいに起こし、支柱で固定する。

ケ 太枝、地際部や根に損傷を受けているので、発芽前から生育期にかけて定期的な灌水を徹底する。

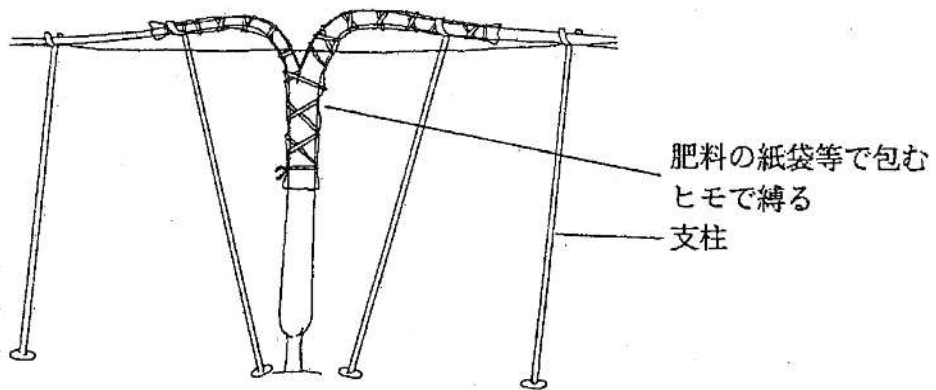


第1図 回復不可能な樹（地際部が折れ倒伏）



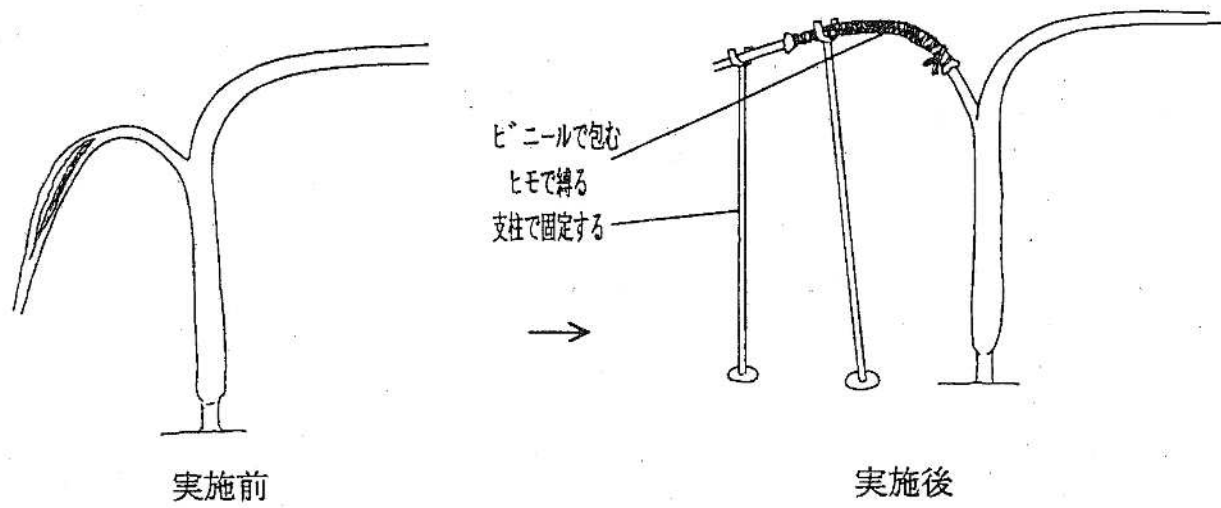
実施前（主枝の湾曲）

実施前（倒伏）

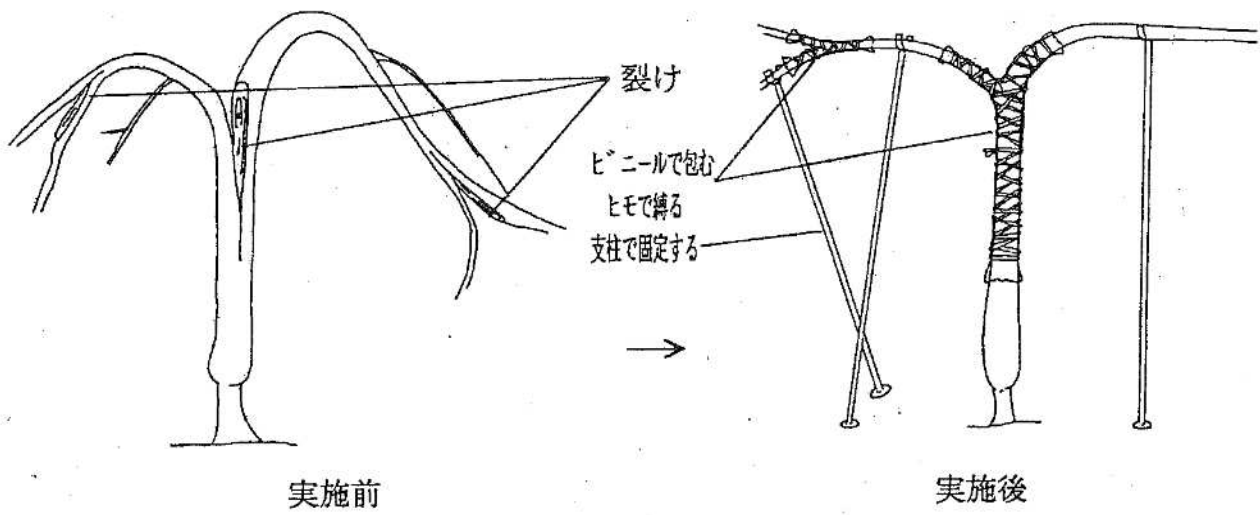


実施後

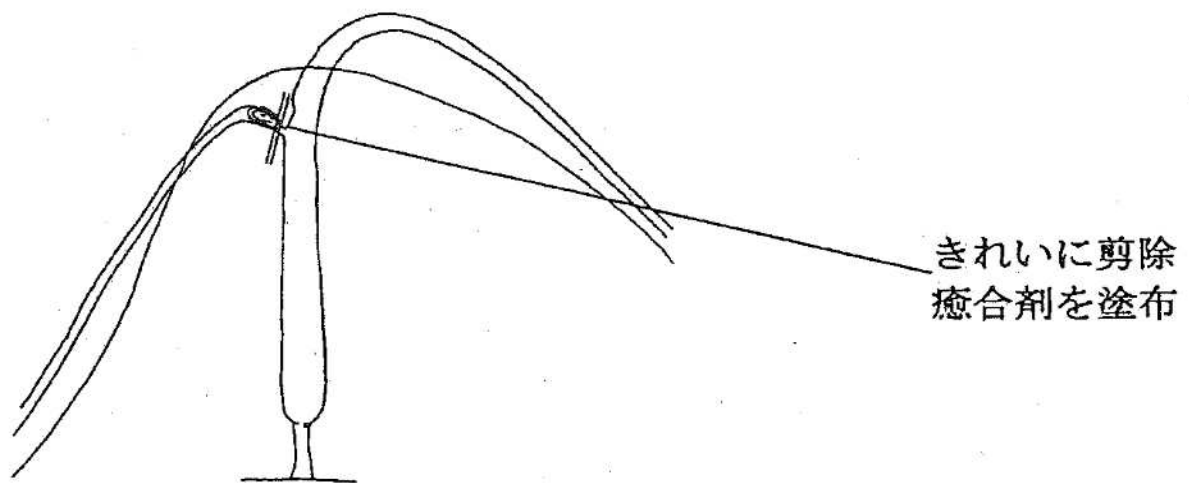
第2図 樹を起こして支柱で支える



第3図 主枝、太枝の割れ



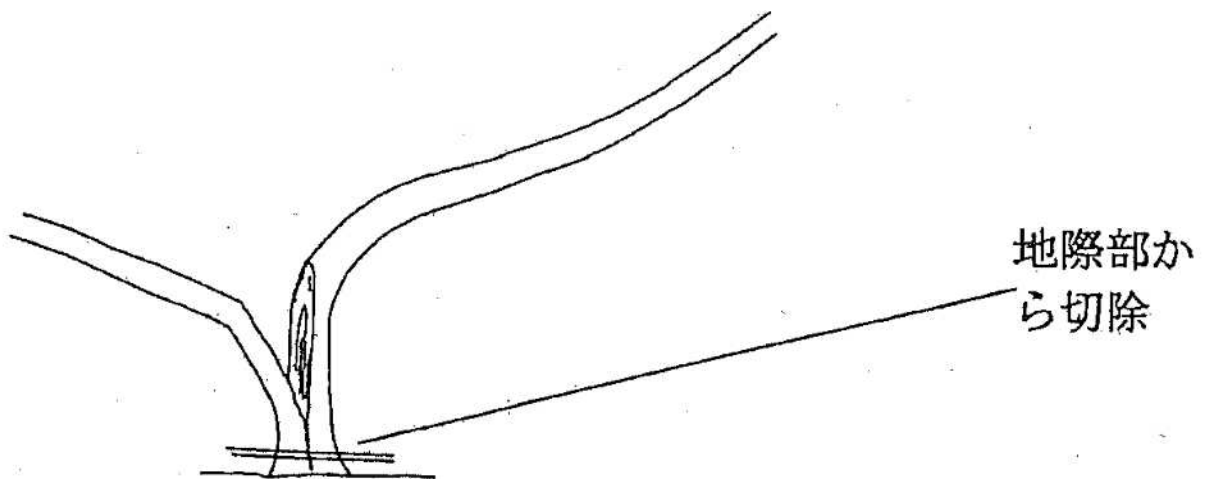
第4図 主枝、太枝の分岐部の裂け



第5図 片主枝や太枝の分岐部がそぎ落ちた裂け

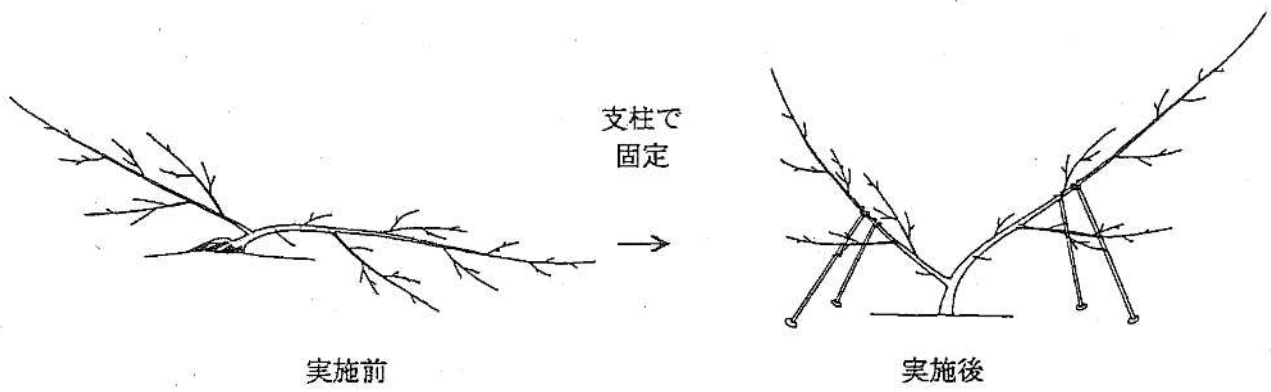
(2) 露地立木栽培 (モモ、スモモ等)

- ア 主枝の分岐部の裂傷程度、地際部損傷の程度や断根程度を見極め、樹齢等を考慮し、方針を決める。
- イ 回復不可能な樹は、伐採し除去するなどして作業をしやすくする (第6図)。
- ウ 倒伏した樹は、根を痛めないように起こし、支柱で固定する。また、雪に埋もれた垂主枝などは掘り起こし支柱で支える (第7図)。
根が切れている場合は、損傷部分を中心に除去してから起こして固定する。根が切れていない場合は、根を痛めないように起こし、支柱で固定する。
雪が融けると土壌が凍り、根痛みや枝の凍害が起こるため、早めに実施する。
- エ 主枝等の太枝が折れた場合は、折れた部分をきれいに切り戻して、癒合剤を塗布し、ビニール等で包みヒモで縛る (第8図)。
- オ 枝が折れた場合は、損傷部分をきれいに切り戻して癒合剤を塗布する (第8図)。
- カ 片主枝が分岐部からそぎ落ちるように割れた場合、落ちた主枝を剪除して傷口に癒合剤を塗布する (第9図)。
- キ 主枝等の太い枝が大きく割れた場合、主枝の分岐部からきれいに剪除し、癒合剤を塗布する (第10図)。
- ク 主枝等の太い枝に小さな亀裂が入っている場合、先端部分を剪定し、軽くしてからその部分をビニール等で包んでヒモで縛り、支柱などで固定する (第11図)。
- ケ 各部位や被害ごとにまとめたが、基本的には開花や新梢の生育具合を見極めた後に、処理方針を決定する。

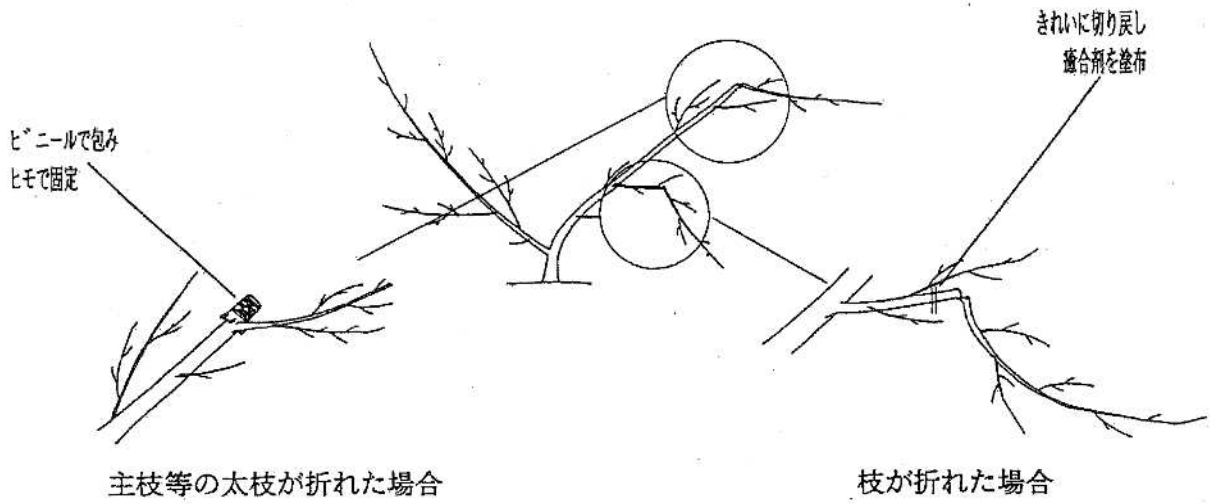


主幹の大きな割れ

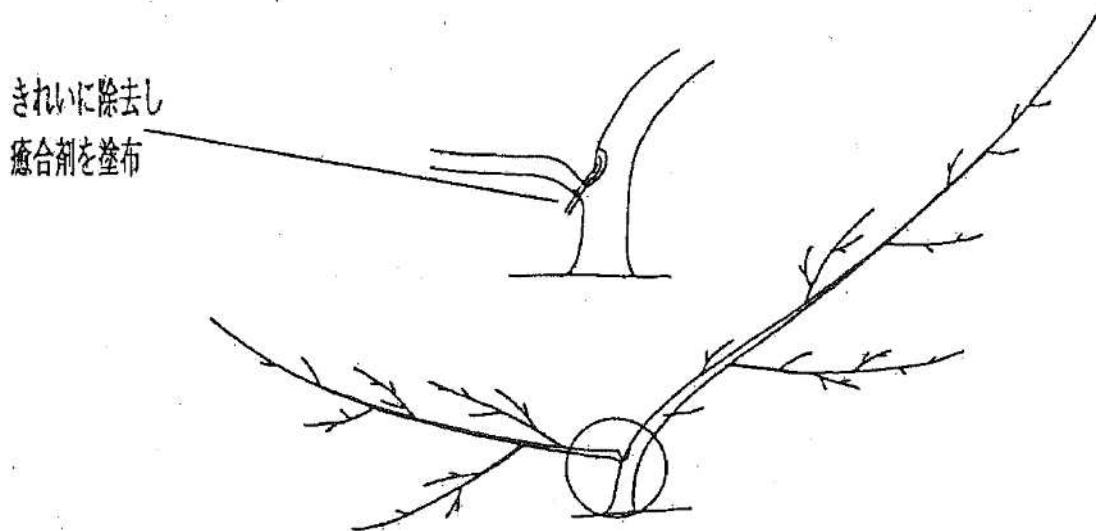
第6図 回復不可能な樹



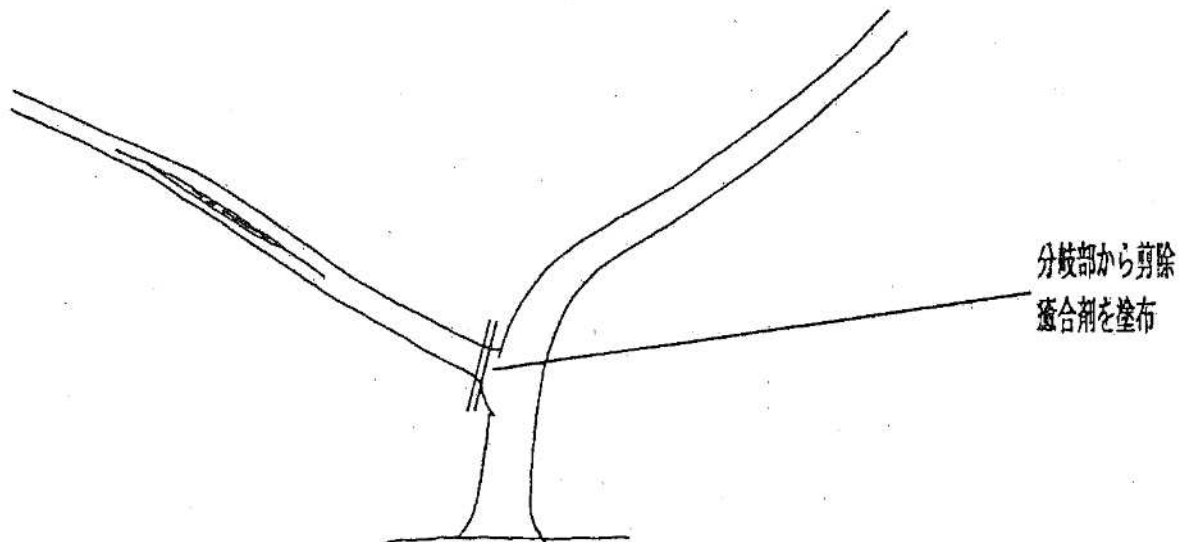
第7図 倒伏樹を起こして支柱で固定



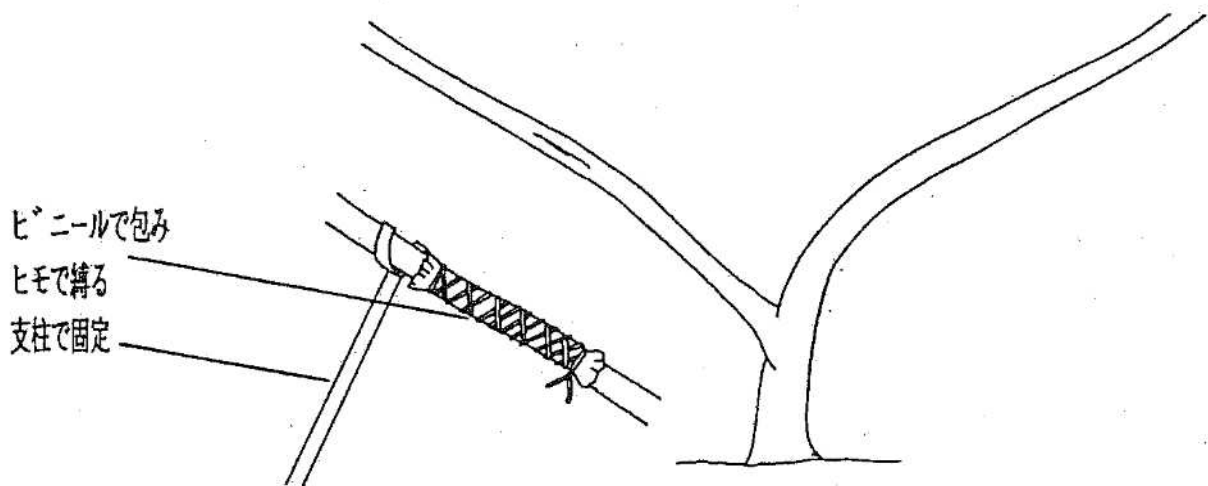
第8図 枝折れの処理



第9図 片主枝が分岐部からそげ落ちたような割れ



第10図 主枝等の太枝が大きく割れた場合



第11図 主枝等の太枝が小さな亀裂が入っている場合

(3) ハウス栽培(ブドウ、モモ等)

ア 樹体に影響が少ないハウスでは、施設の補修を早急に行い樹体の保護に努める。

イ 施設の破損がひどく、樹体への影響が大きいハウスでは、パイプや防鳥網などの資材を取り除き樹体を保護する。

ウ 樹体の保護方法は、露地の棚・立木栽培に準じて早急を実施する。

エ 破損がひどく復元不可能な施設で、樹体の生育が進んでいる(展葉以降)場合は、指導機関に申し出て、その後の管理について園主、関係指導機関等で検討する。

2 施設の復旧

(1) ブドウ棚

ア 半分倒壊した棚の修復

第12図のように、半分倒壊した棚の修復を行う。なお、棚の修復は樹体の保護を行った後に実施する。

落ちていた棚面を支柱等を用い押し上げる（リフト等が活用できる場合は利用する）。

アンカー（捨て石）を埋めなおす。

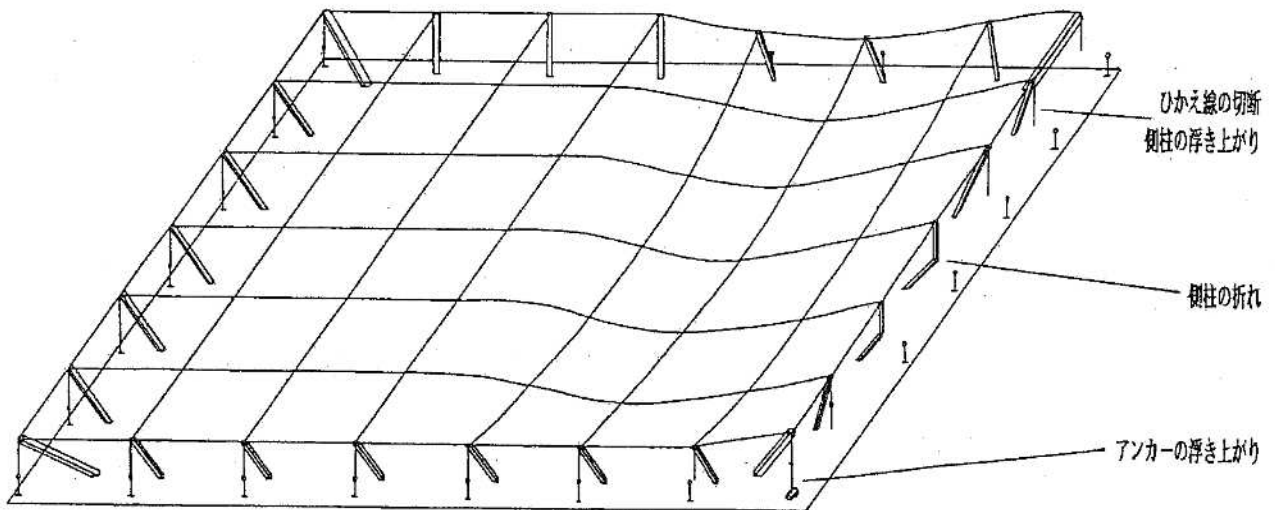
折れたり、浮き出たすみ柱や側柱を新しくして埋めなおす。なお、この時に、受け石をしっかりと設置しなおす。

周囲線に新しいひかえ線を付ける。

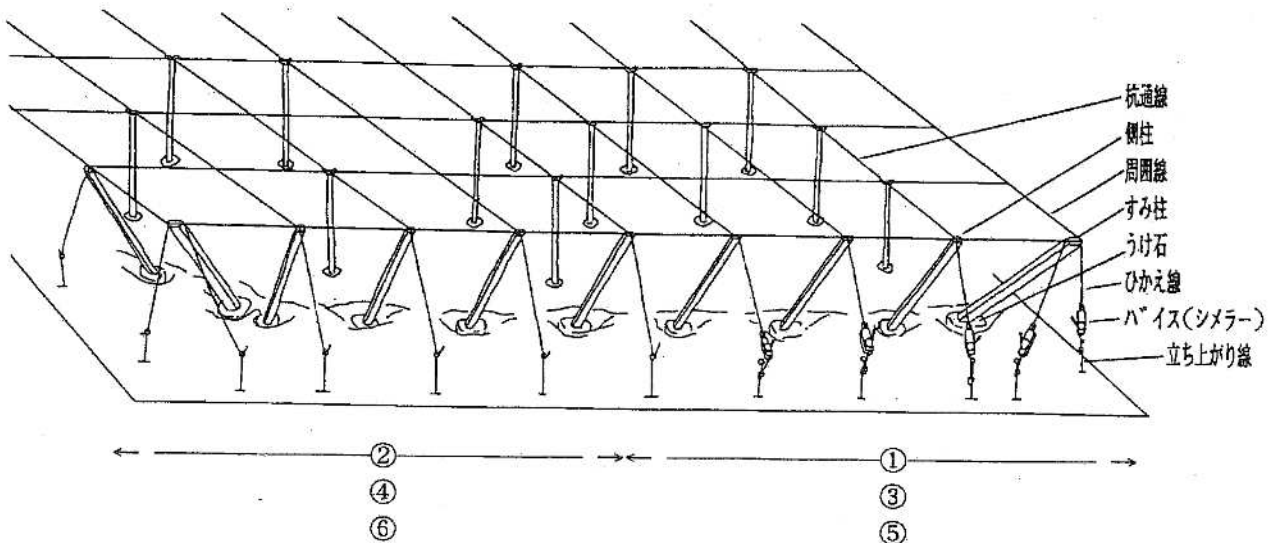
ひかえ線とアンカー（捨て石）の立ち上がり線をバイス（シメラー）で結ぶ。この時バイス（シメラー）を5～6台使用する。

棚面を押し上げている支柱を移動しながらバイス（シメラー）でしめていく。

バイス（シメラー）でしめながらひかえ線とアンカーの立ち上がり線を仮止めし、第13図のように、
、
、
……と場所を移動しながら棚面を平らに修復する。



第12図 半分倒壊した棚



第13図 棚の修復方法

イ 全部倒壊した棚の復元事例

全部倒壊した棚の場合、棚を作りなおすこととなる。しかし、この場合も、樹体の保護を行った後、復元作業を実施し、作業効率を高めるとともに、収量の確保を図る。

すみ柱、側柱、つか杭、ひかえ線、アンカー（捨て石）の破損や浮き上がり状況と使用できる本数等を確認し、必要数を確保する。

全てのアンカー（捨て石）を埋め直す。このとき、雪が残っていたり、アンカーの埋め穴を掘った際に、水が土からにじみ出るようでは、アンカーがしっかり効かないため見送るか、すみ柱のアンカーの補強対策を行う（第14図）。

つか杭、側柱の止め金をはずし、棚を持ち上げやすくしておく（第15図）。

新しいすみ柱または破損していないすみ柱を立てる（第16図）。

新しい周囲線をはり、すみ柱のひかえ線とアンカーの立ち上がり線、補強対策のひかえ線を結んでおく（第17図）。なお、周囲線は必ず新しくする。

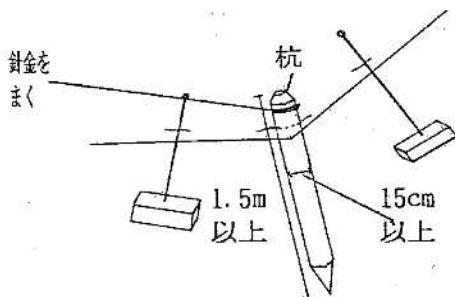
倒れた棚のはじめの杭通線から2～3間毎に1人入り、2～3通りの杭通線を1.2m程度一斉に持ち上げ、竹や支柱で支え、新しい周囲線に仮止めする。また、小張線も軽く仮止めする（第18図）。なお、倒壊した棚の倒れている方向から持ち上げることとし、持ち上げる範囲の杭通線と小張線はあらかじめ倒れた周囲線から外しておく。

4～5通りの杭通線を持ち上げ仮止めしてから、最初に持ち上げた杭通線に戻り、側柱を立て、杭通線を支柱で上げながら、杭通線、ひかえ線とアンカーの立ち上がり線をバイス（シメラー）で締め、しっかりと張り、つか杭を立てる（第19図）。

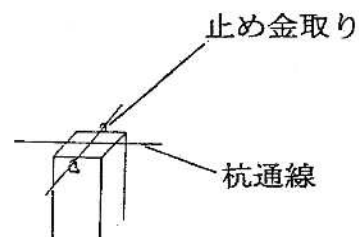
なお、側柱が足りない場合は、1本おきに側柱を立ててもよい。

後は、杭通線を1通りずつ1.2m程度持ち上げ、支柱をして杭通線と小張線を仮止めし、最初に仮止めした杭通線に戻り、側柱をたて、杭通線を支柱で上げながら、杭通線、ひかえ線とアンカーの立ち上がり線をバイス（シメラー）で締めしっかりと張り、つか杭を立てる作業を繰り返す（第20図）。

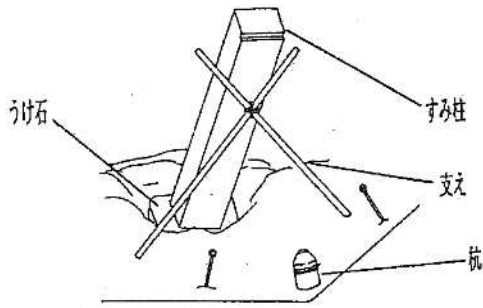
一方向が終了したらば、直角方向のはじから側柱を立て杭通線と小張り線を仮止めし、杭通線、ひかえ線とアンカーの立ち上がり線をバイス（シメラー）で締める（第21図）。



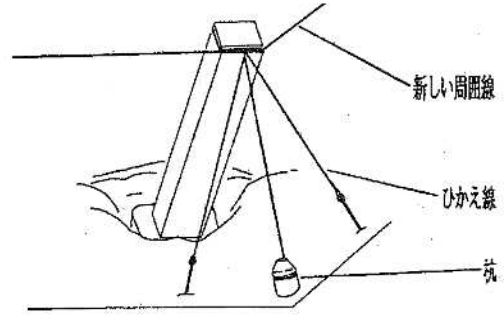
第14図 すみ杭のアンカーの補強対策



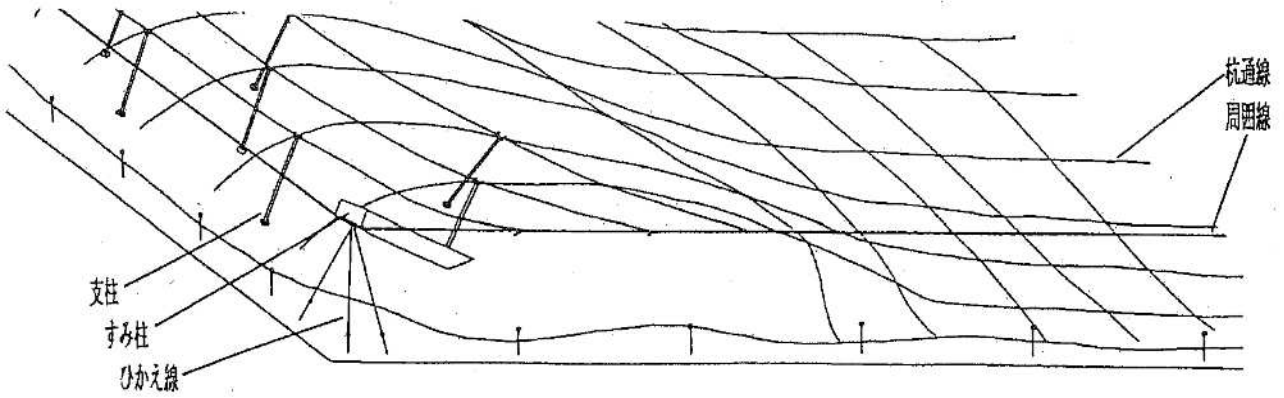
第15図 つか杭や側柱の止め金を外す



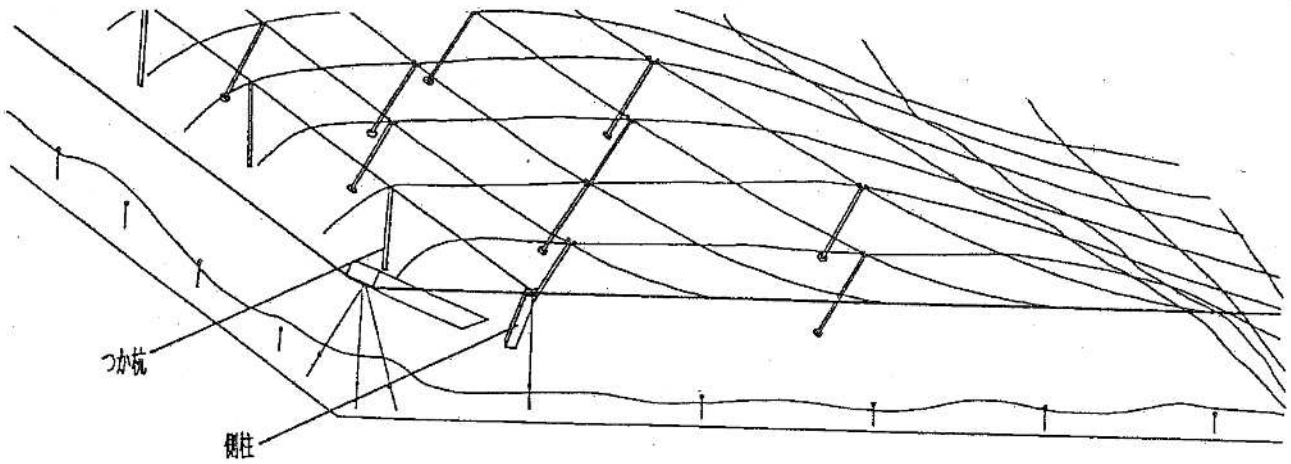
第 16 図 すみ柱を立てる



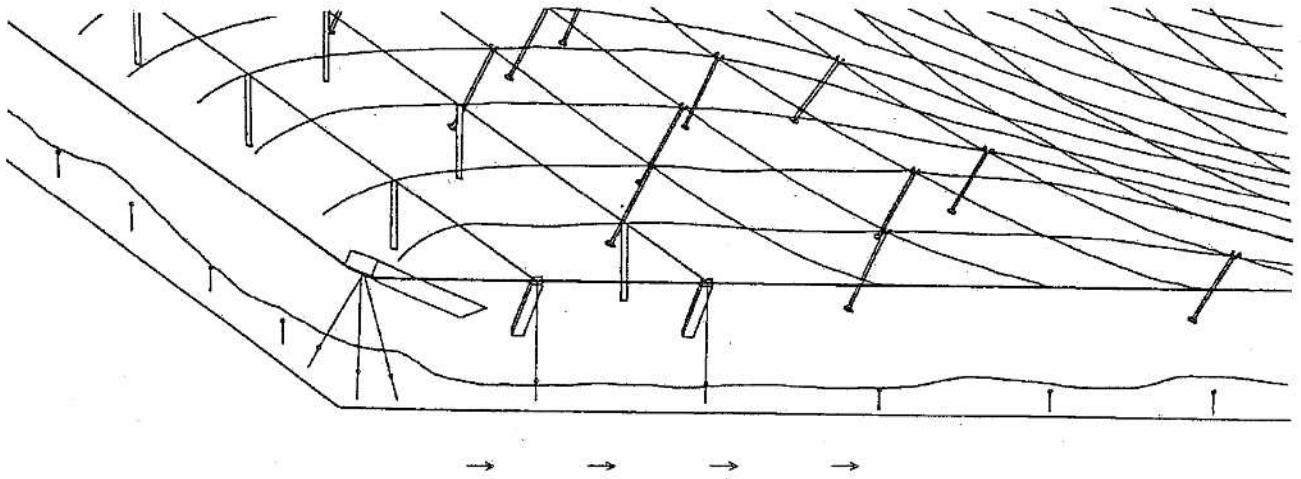
第 17 図 周囲線、ひかえ線張り



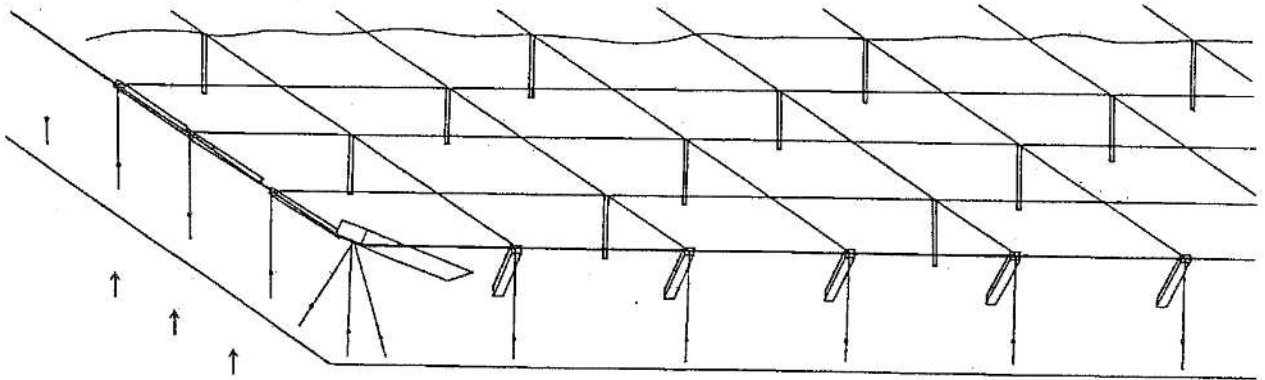
第 18 図 倒れた棚の持ち上げ



第 19 図 最初の側柱立てと杭通線張り



第 2 0 図 倒れた棚の持ち上げ、側柱立てと杭通線張りの繰り返し

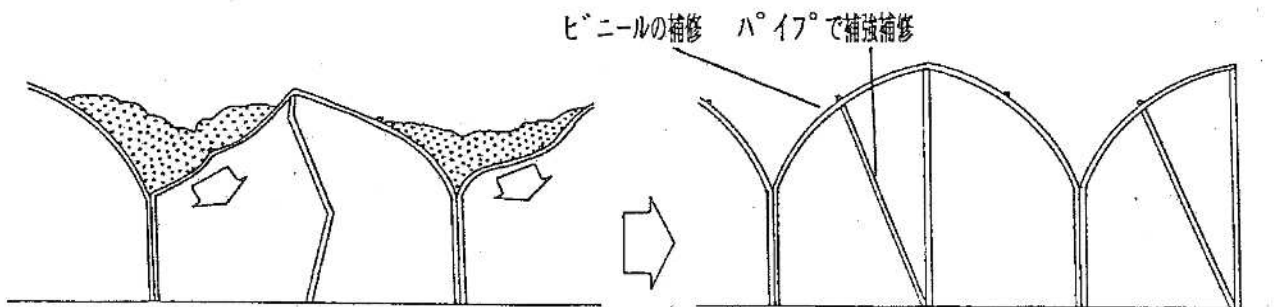


第 2 1 図 復元作業の仕上げ

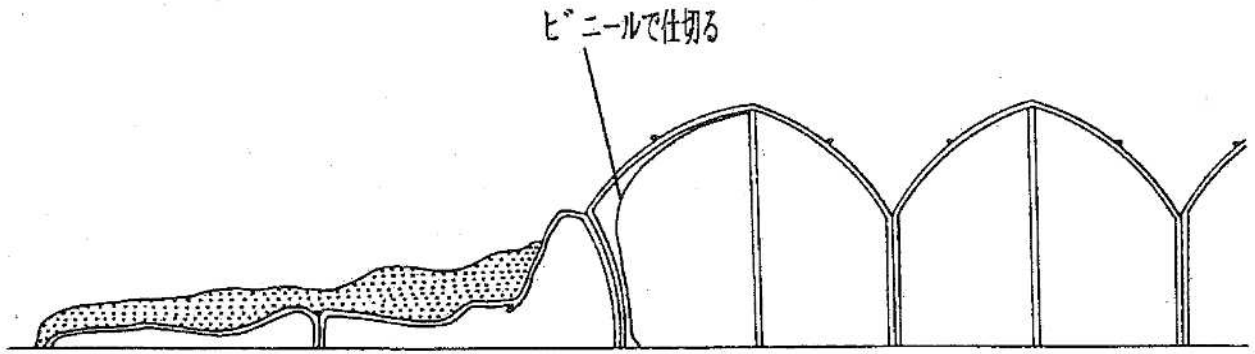
(2) ハウス施設 (ブドウ、モモ等)

ア 施設が変形などしている場合は、ビニールの破損部分を速やかに補修し、変形箇所に足場パイプ等を立て補強と補修を行う (第 2 2 図)。なお、パイプの復元には、リフト車等を用い押し上げる。

イ 連棟パイプハウスの一部が倒壊した場合は、被害がない部分をビニールで仕切る (第 2 3 図)。



第 2 2 図 施設の修復



第 2 3 図 施設の一部倒壊への対応