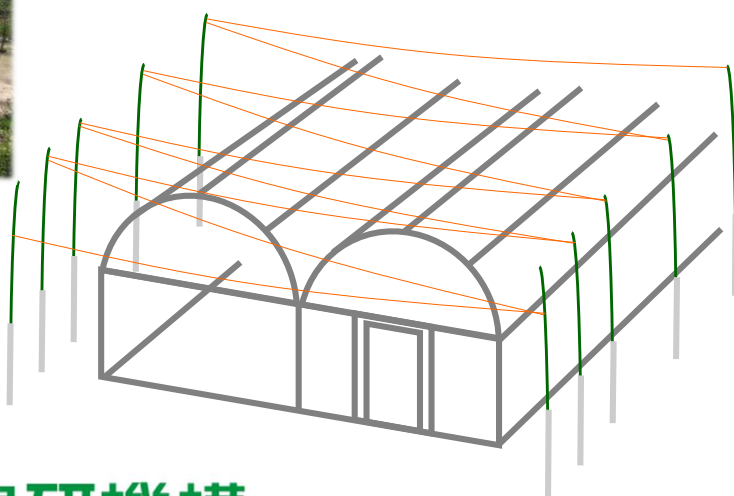


ビニールハウスのカラス対策 「ハウスにテグス君」 標準作業手順書

HP 公開版



目次

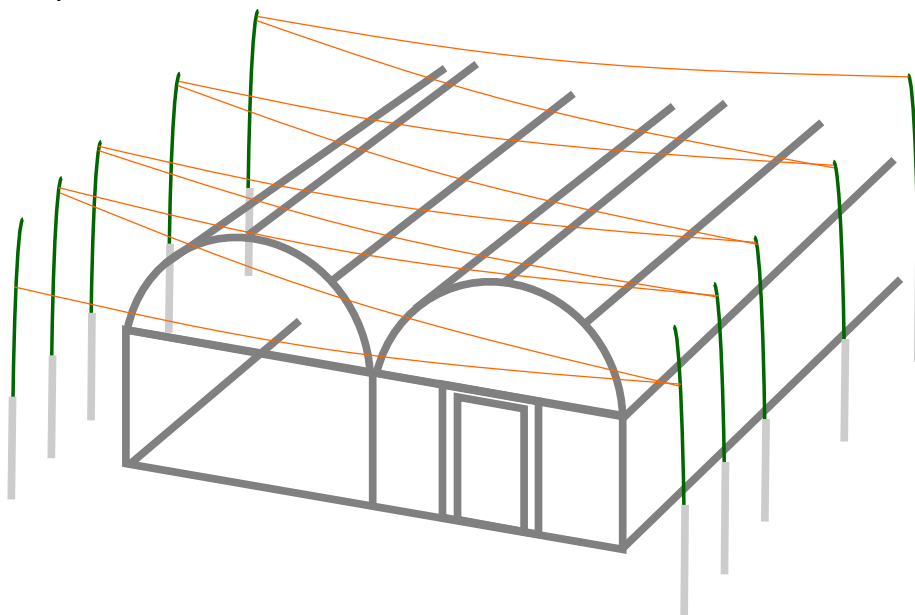
| | |
|--------------------------------|-----------|
| はじめに | 1 |
| 免責事項 | 2 |
| I. カラスによるビニールハウスのフィルム損傷 | 3 |
| 1. カラスによるフィルム損傷行動 | 3 |
| (1) 塩化ビニル樹脂フィルム（農ビ）の場合 | 3 |
| (2) ポリオレフィン系樹脂フィルム（農 PO）の場合 | 4 |
| 2. 既往の対策（テグス峰 1 本張り）の効果 | 5 |
| II. 「ハウスにテグス君」の概要 | 6 |
| 1. 開発までの経緯（試作型） | 6 |
| 2. 検討をふまえ完成した「ハウスにテグス君」 | 6 |
| <コラム：カラスとテグス> | 9 |
| III. 必要な資材と工具 | 10 |
| IV. 設置の手順 | 11 |
| 1. ハウスの両側に直管パイプを打ち込む | 11 |
| 2. 平行のテグスを先に張る | |
| (1) 弾性ポールにテグスを取り付ける | 12 |
| (2) 2 人で運んで立てる | 12 |
| 3. 続いて斜めのテグスを張ってジグザグを完成させる | 13 |
| V. 資材費と作業時間 | 17 |
| 参考資料 | 18 |
| 担当窓口、連絡先 | 18 |

はじめに

カラスは警戒心が強く、体が大きく飛行の小回りも利かないことから、透明なテグス（ナイロン製モノフィラメントの釣り糸）を張ることによって果樹園や畑への侵入を抑制することができます。

農研機構では、テグス等の設置間隔と侵入抑制効果の関係を、飼育下のカラスを用いた試験で解明し、テグスと防鳥網を組み合わせた果樹園へのカラス侵入抑制技術「くぐれんテグス君」（参考資料 1）を 2011 年度に徳島県と共同で開発しました。その後、防鳥網を使わず、設置に脚立を必要としない簡易型の「くぐれんテグスちゃん」（参考資料 2、参考資料 3）を開発し、畑作物のカラス対策として「畑作テグス君」（参考資料 4）を開発しました。

今回、これらのカラス対策テグス設置技術を応用し、農業用ビニールハウスのカラスによる損傷を防ぐための技術「ハウスにテグス君」を開発しました。「ハウスにテグス君」は、ビニールハウスの上 30 cm 程度の高さに、弾性ポール（トンネル用資材）を使って透明テグスをジグザグに張ることで、カラスがビニールハウスの上に止まることを防ぎ、カラスによるフィルム損傷を防ぐものです。間口 20 m、棟高 3.5 m までのビニールハウスに、地上からの簡単な作業で設置できます。本技術によって、カラスによるビニールハウスの損傷被害の減少に寄与できれば幸いです。



■ 免責事項

- 本手順書は基本型の設置方法を説明しています。ビニールハウスの構造や配置などに合わせてお使いください。
- 本手順書に記載の技術はカラスによるビニールハウスのフィルム損傷対策を想定したものであって、ビニールハウスへの他の鳥種の侵入対策や、畜舎へのカラス侵入防止対策としては効果が期待できません。
- 農研機構は、利用者が本手順書に記載された技術を利用したこと、あるいは技術を利用できないことによる結果について、一切責任を負いません。
- 本手順書に示したカラス対策効果は、飼育個体を用いた検証試験の結果です。地域、環境、その他の条件より変動することにご留意ください。本手順書に記載の技術の利用により、この通りの効果が得られることを保証するものではありません。

I. カラスによるビニールハウスのフィルム損傷

1. カラスによるフィルム損傷行動

カラスが自動車のワイパーゴムや配管の断熱材など、カラスが食べられない物を損傷する事例が各地で知られています。農業においては、ビニールハウスの被覆フィルムや家畜飼料用の牧草ロールのラップフィルムがカラスに破かれることにより、ハウスの保温性の低下や、ラップした牧草の変敗といった問題が生じています。

カラスによるフィルム損傷行動の特徴を明らかにするために、ハシブトガラスとハシボソガラスを飼育している大型の網室内に、間口 4.5 m × 奥行 9 m の一般的な構造のビニールハウスを設置し（図 I -1）、フィルムの種類や対策を変えた場合の損傷行動の経過を調査しました。



図 I -1 カラス飼育室内に設置した試験用のハウス

(1) 塩化ビニル樹脂フィルム（農ビ）の場合

農ビは保温性や透明度に優れ、安価である等の長所がある一方、破れが広がりやすい、劣化すると硬くなるといった短所があります。試験用ハウスに農ビを張ってカラスに提示すると、引き裂くような破き方でハウスの峰（ハウス最上部）を主に大きな穴が多数みられました（図 I -2、表 I -1）。



図 I -2 飼育試験でカラスに破かれたハウスフィルム（農ビ）

(2) ポリオレフィン系樹脂フィルム（農 PO）の場合

農 PO は破れが拡がりやすく耐久性に優れる等の長所がある一方、こすれに弱く、透明度や価格面では農ビに劣るといった短所があります。試験用ハウスに農 PO を張ってカラスに提示すると、小片をつまみ取るような破き方でハウスの峰部分を主に小さい穴が多数みられ、設置期間の経過とともに、農ビより穴の平均サイズは小さいものの、30 cm を超えるかなり大きな穴も生じました（図 I -3、表 I -1）。



図 I -3 飼育試験でカラスに破かれたハウスフィルム（農 PO）

左写真では上下のくちばしの痕が対になった穴が見られ、カラスがくちばしを開いた状態でフィルムに突き刺したことがわかる

また、農 PO ではハウスの骨組沿いに、カラスの足の爪による細かい刺し傷も生じました（図 I -4）。

農ビと農 PO の破かれ方の違いは、2種類のフィルム素材の性質の違いが影響していると考えられましたが、一般的に使われる2種類のフィルムのどちらでも大きな穴がみられ、フィルムの種類を変えてもカラス被害対策にならないことがわかりました。



図 I -4 カラスの爪による細かい刺し傷（農 PO）

2. 既往の対策（テグス峰 1 本張り）の効果

これまでも農家等で行われているカラス対策として、峰の上にテグスを 1 本張る方法があり、これによる被害の軽減効果をカラス飼育室内で調査しました。

新しい農ビでハウスフィルムを張り直し、峰の上 15 cm に峰と平行でテグス 1 本を張ったところ、ハウスの峰付近に穴は少なく、全体の穴の数もかなり減りましたが、テグスで守られていないハウスの肩部分に多くの穴が見られました（図 I - 5、表 I - 1）。



図 I - 5 テグス峰 1 本張りでのフィルム損傷状況（農ビ）

このことから、ハウスの峰にテグスを 1 本張ると、カラスが峰付近を避

けるようになったといえます。飼育室では常に餌があってカラスは暇なため、ハウスの峰付近の代わりに肩付近のフィルムを損傷したと考えられますが、野外のカラスは採餌に多くの時間を割く必要があるため、通常の外野条件では、テグスの峰 1 本張りでも被害軽減効果が期待でき、カラスによるフィルム損傷被害がそれほど多くないハウスであれば、最初はテグスの峰 1 本張りを試してみてもよいと考えられます。

表 I - 1 設置後 4.5 ヶ月でのフィルム損傷状況

| | テグスなし （農ビ） | テグスなし （農 PO） | テグス峰 1 本張り （農ビ） |
|--------------|-----------------|-----------------|--------------------|
| 穴の数 | 257 | 295 | 155 |
| 穴サイズの平均 ± SD | 57.3 ± 253.2 mm | 22.1 ± 32.9 mm | 42.1 ± 68.7 mm |
| 穴サイズの範囲 | 1 ~ 3200 mm | 1 ~ 352 mm | 1 ~ 491 mm |

Ⅱ. 「ハウスにテグス君」の概要

1. 開発までの経緯（試作型）

テグスをハウスの峰の上に 1 本張る既往の対策での効果と損傷状況をもとに、使う資材を最小限にする設置方法として、ハウス両端の妻面の前に支柱を設置し、ハウスの奥行き方向に沿ってテグスをジグザグに張る試作型（図Ⅱ-1）を考案しました。



図Ⅱ-1 奥行き方向にテグスを張る試作型

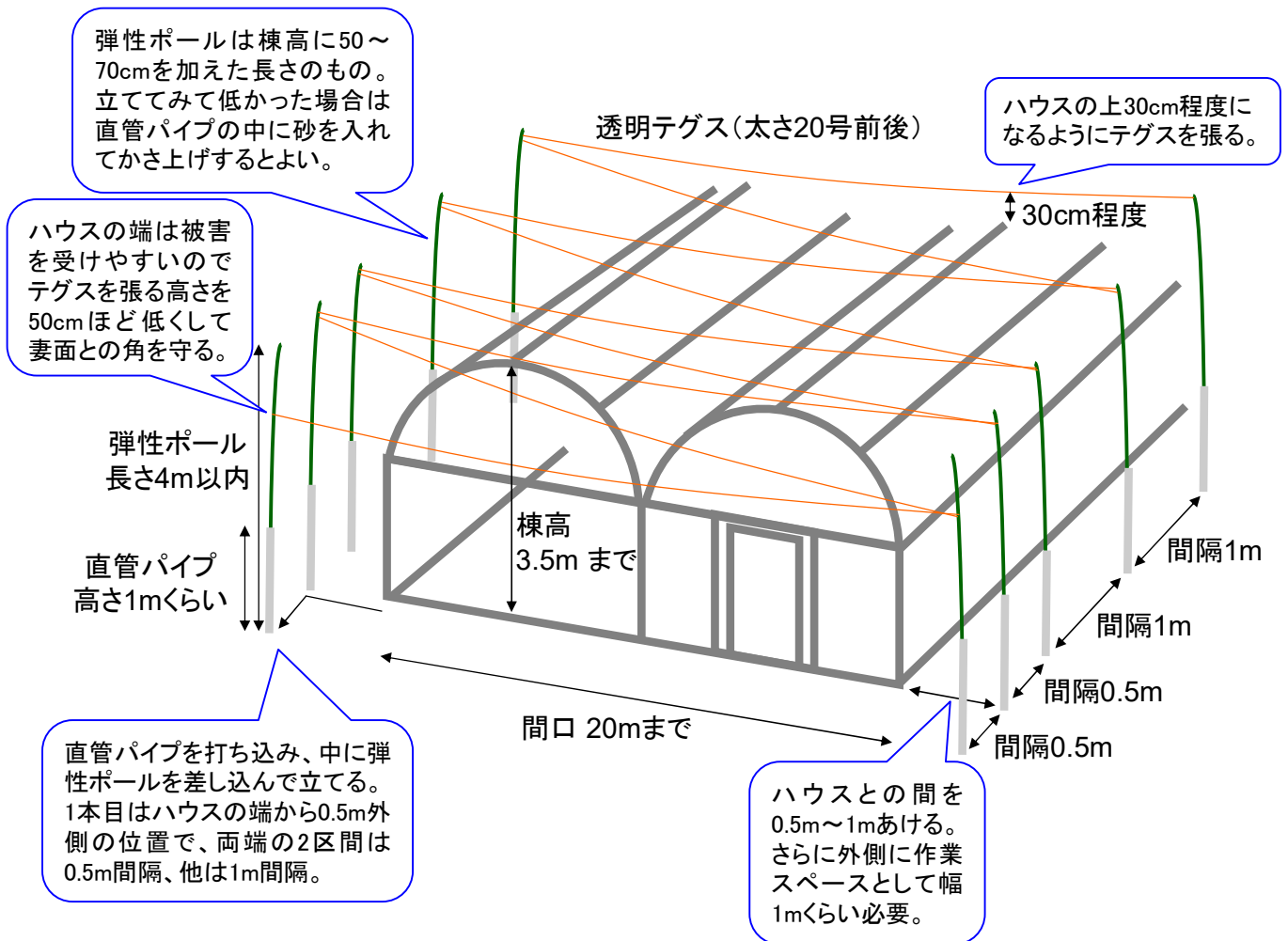
これをカラス飼育室内で新しい農ビを張ったハウスに設置したところ、カラスによる損傷状況はテグス峰 1 本張りに比べてかなり改善

しましたが（図Ⅱ-3）、テグスによる防御が弱いハウスの肩部分を中心にある程度の損傷が発生しました。

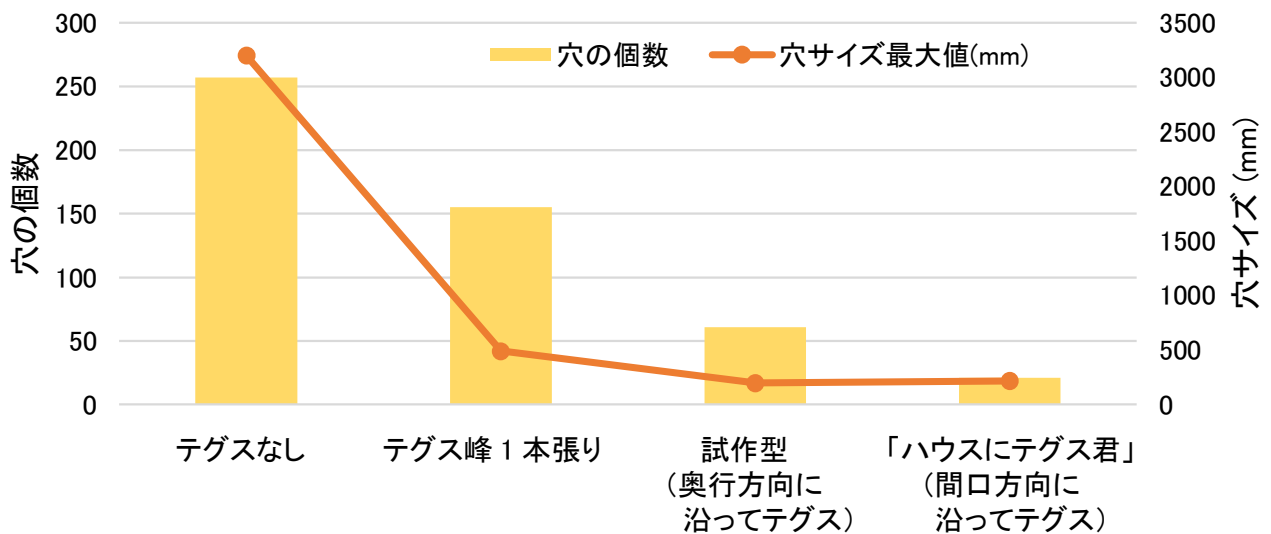
この試作型は、ハウス妻面の前に支柱が必要なため、ハウスへの作業機の出入り等の支障になる場合が考えられること、また、奥行きが長いハウスではテグスが垂れ下がってハウス天井に接触してしまうため、ハウスの奥行きが 15～20m 程度までしか対象にできないという課題もありました。

2. 検討をふまえ完成した「ハウスにテグス君」

これらの検討をふまえ、ハウスの間口方向に沿ってテグスを張る「ハウスにテグス君」が完成しました（図Ⅱ-2）。「ハウスにテグス君」は、地上からの作業のみで、脚立等を使用することなく設置が可能です。カラス飼育室内での調査では、若干のフィルム損傷が発生しましたが（図Ⅱ-3）、野外においてカラスは採餌に多くの時間を費やす必要があることから、フィルム損傷行動の頻度はさらに少なくなると考えられます。



図Ⅱ-2 「ハウスにテグス君」の構造



図Ⅱ-3 設置後 4.5 ヶ月での穴の個数および穴サイズの最大値

フィルムは全て農ビで比較。「ハウスにテグス君」のみ 5.5 ヶ月経過後。

テグスなしとテグス峰 1本張りは表 I -1 と同じデータ。



図Ⅱ-4 カラス飼育室内での「ハウスにテグス君」設置状況

コラム：カラスとテグス

カラスは防鳥対策に「賢く」対処できるので、他の鳥よりも対策が難しいと思われていることがあります。しかし、実際は逆です。カラスは他の害鳥よりも警戒心が強いために、おどかして鳥を追い払おうとする防鳥用品も、他の鳥に比べて効果が長持ちする場合があります。カラスは「賢い」ぶん状況を深読みしてしまって、効果的に「おどかされる」のだと考えられます。警戒の音声を流すタイプの防鳥機器に対して、ヒヨドリはすぐに慣れてほとんど効果が認められなかったのに対して、カラスでは追い払い効果が持続したという研究例¹⁾もあります。

カラスに対してテグスが侵入抑制に有効である理由も、このようなカラスの警戒心の強さと関係があります。テグスの設置とカラスの行動の関係を調べた試験では、テグスを張った試験枠に入ろうとする方向で飛んできて、テグスの直前でやめて再上昇する行動が何回も見られました²⁾。透明テグスは、ある程度見えにくいことで、実際にはカラスが羽ばたいて通過できる間隔であっても、侵入をためらわせる効果があると考えられます。

いっぽう、他の害鳥でテグスの設置が対策に有効であったとする報告はほとんどありません。カルガモによる水稻直播栽培の種籾の食害や、キャベツの食害において、テグスの設置に被害を抑える効果は認められませんでした^{3) 4)}。ハトでは極細の黒ワイヤーに接触しても気にせず採餌を開始したという例もあり⁵⁾、カラス以外の害鳥は、邪魔な物があっても特に気にせず行動する「鈍感」な性質を持つと考えた方がよいといえます。

1) 池内ら (2005) 愛媛県立果樹試験場研究報告 19: 37-55.

2) Yoshida et al. (2019) Applied Entomology and Zoology 54: 399-408.

3) 高城 (1995) 植物防疫 49: 232-234.

4) Lane & Higuchi (1998) International Journal of Pest Management 44: 29-34.

5) Honda (2012) Journal of Ethology 30:11-14.

Ⅲ. 必要な資材と工具

必要な資材はホームセンターや農業資材店で入手可能です（表Ⅲ-1、図Ⅲ-1）。17ページの表V-1に、棟高3 m × 間口5 m × 奥行10 mのビニールハウスへの設置に必要な数量と概算方法があります。工具はパイプ打ち込み用のハンマー、テグスを切るためのハサミ、パイプの打ち込み位置とテグスの長さを測る巻尺です（図Ⅲ-2）。

表Ⅲ-1 必要な資材

| 資材 | 規格 | 備考 |
|-------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 直管パイプ 19 ミリ | 直径 19.1 mm × 長さ 1.4 m | 長さ 5.5 m (標準規格) のものを販売店で 4 等分に切ってもらおうとよい。端末スエジ(端が細い加工) はあってもなくてもよい。 |
| 弾性ポール | 直径 8.5 mm × 長さは棟高より 50~70 cm 長いもの | FRP 農業用トンネル支柱 |
| 透明テグス | 太さ 0.74 mm (20 号) 前後 | 釣り用ナイロンモノフィラメント。耐候ナイロンで 0.74 mm の「防鳥耐候テグス」も市販あり。 ※細すぎるものは野鳥が絡まる事故が起こりやすい、劣化が早い等の問題があり、太すぎるものは結びにくい、価格が高い等の問題がある。 |
| トンネルパッカー | 8.5 mm 用または 8 mm 用 | トンネル支柱にフィルムを固定する止め具 |



図Ⅲ-1 必要な資材

上段：奥から直管パイプと弾性ポール
下段左：透明テグス 下段右：トンネルパッカー



図Ⅲ-2 必要な工具

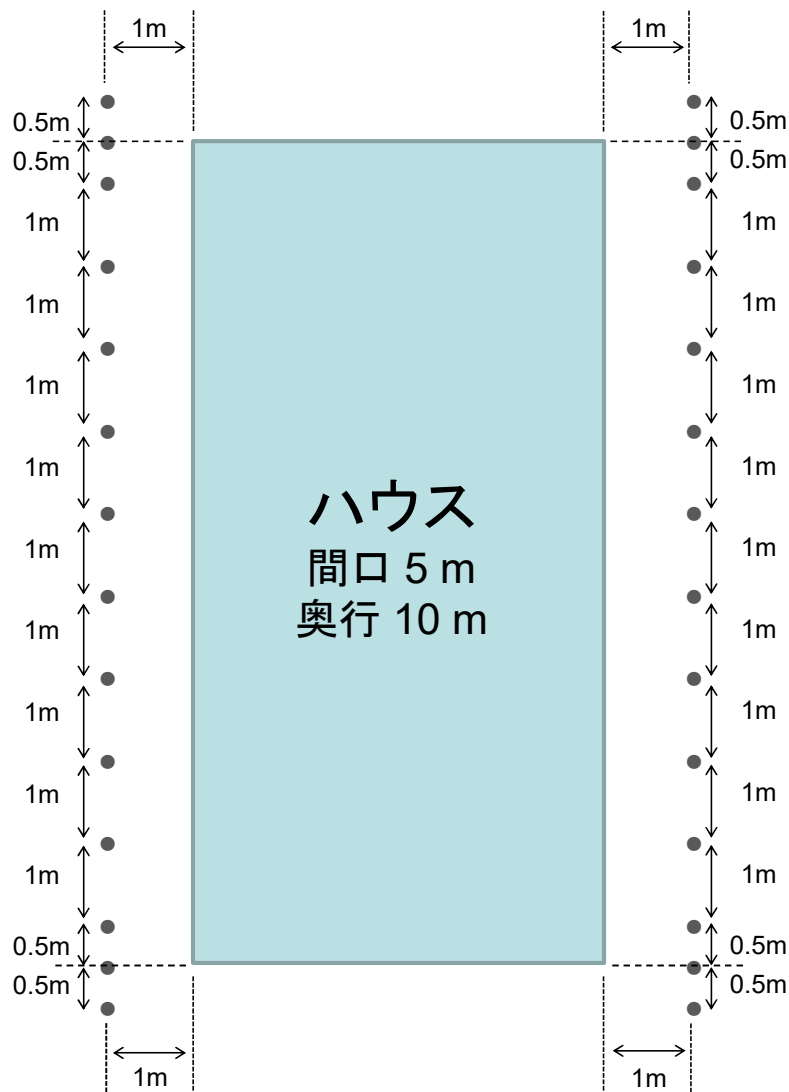
ハンマー、巻尺、ハサミ

IV. 設置の手順

1. ハウスの両側に直管パイプを打ち込む

長さ 1.4 m の直管パイプを、ハウスから 1 m 離して 1 m 間隔でハウスの両側に打ち込みます（図IV-1）。打ち込み深さは土質にもよりますが、標準的には 0.4 m 程度打ち込めば弾性ポールとテグスを十分に支えられます。打ち込むときにパイプの先端が多少つぶれても、弾性ポールが中に 1 本差し込めればよいので問題ありません。

ハウスの両端の 2 区間は 0.5 m 間隔にします。これは、カラスの被害を特に受けやすいハウスの両端（妻面との角付近）で、テグスの間隔を密に張るためです。

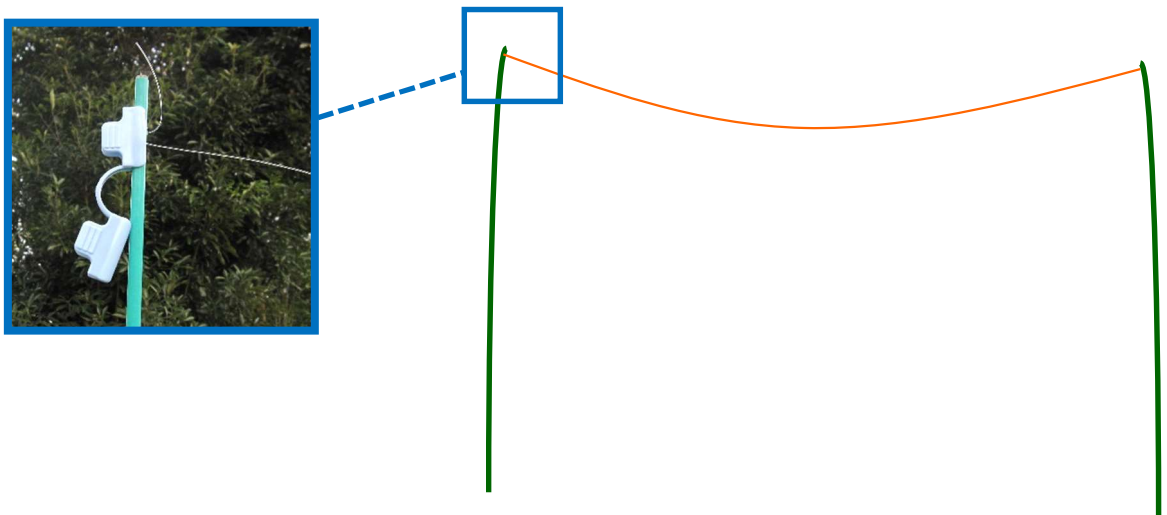


図IV-1 間口 5 m で奥行 10 m のハウスに設置するときの直管パイプの配置

2. 平行のテグスを先に張る

(1) 弾性ポールにテグスを取り付けたものを作る

ハウス間口の長さよりも 2 m 長く切ったテグスの両端を、弾性ポール 2 本にそれぞれトンネルパッカーで止めます（図IV-2）。これを必要な組数で用意します（図IV-1 のハウスの場合は 14 組）。テグスを取り付けた弾性ポールを、絡まないように順番に積み重ねて、複数組をまとめて作ることで全体の作業時間を短縮できます。

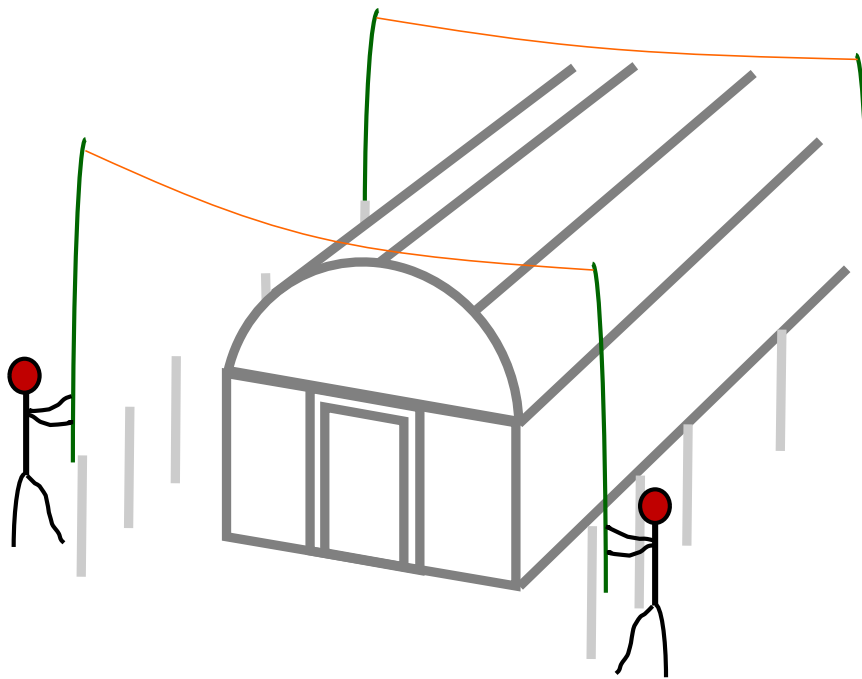


図IV-2 平行張り用のテグスを弾性ポールに取り付ける

(2) 2人で運んで立てる

テグスを取り付けた弾性ポールを、2人で保持して1組ずつハウスの上を通して運んでいき、対向する直管パイプに弾性ポールを差し込んで立てます（図IV-3）。奥（遠い側）から手前方向に順番に立てるほうが作業しやすいです。

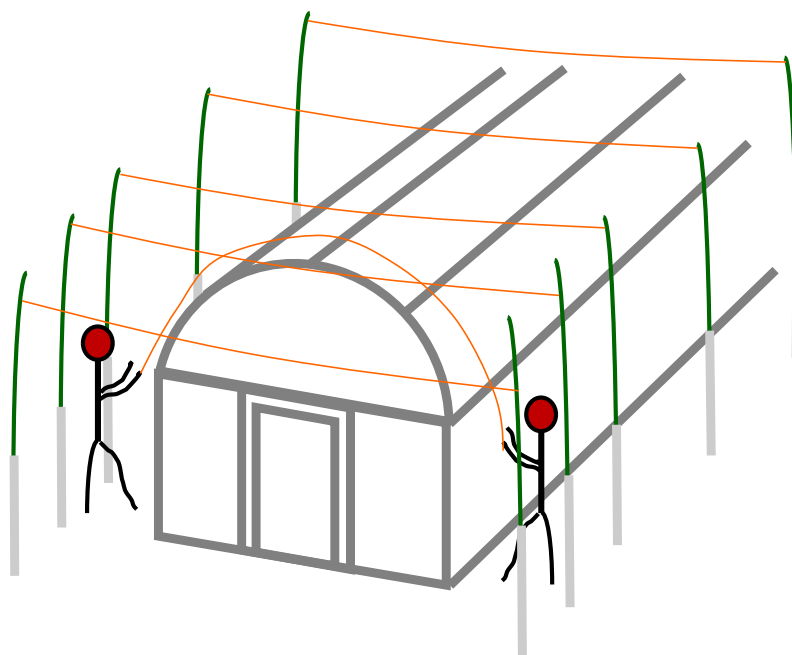
テグスは、ハウス頂部との間に高さ 30 cm 程度の空間ができるように張ります。そのため、弾性ポールは棟高より 50~70 cm 長いものが必要です。立ててみたら少し低かったという場合には、直管パイプの中に砂を入れてかさ上げするとよいです。



図IV-3 テグスを取り付けた弾性ポールを奥から順に立てる

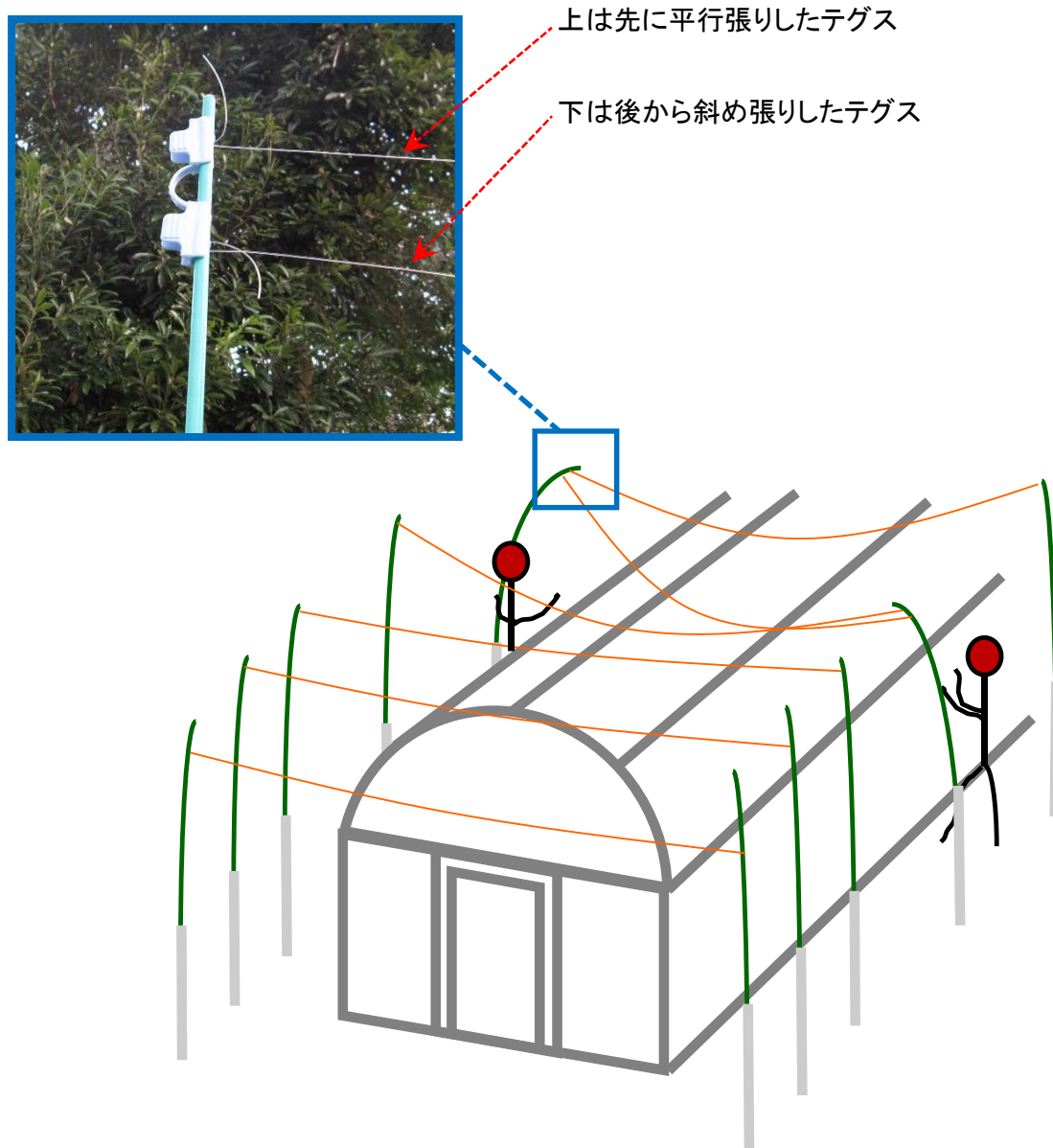
3. 続いて斜めのテグスを張ってジグザグを完成させる

先に張った平行のテグスよりも、テグスを数 cm 長く切り（間口長さ + 2 m + 数 cm、間口 5 m の場合は 4 cm）、その両端を 2 人でそれぞれ持ち、ハウスの上に乗せて滑らせて運びます（図IV-4）。



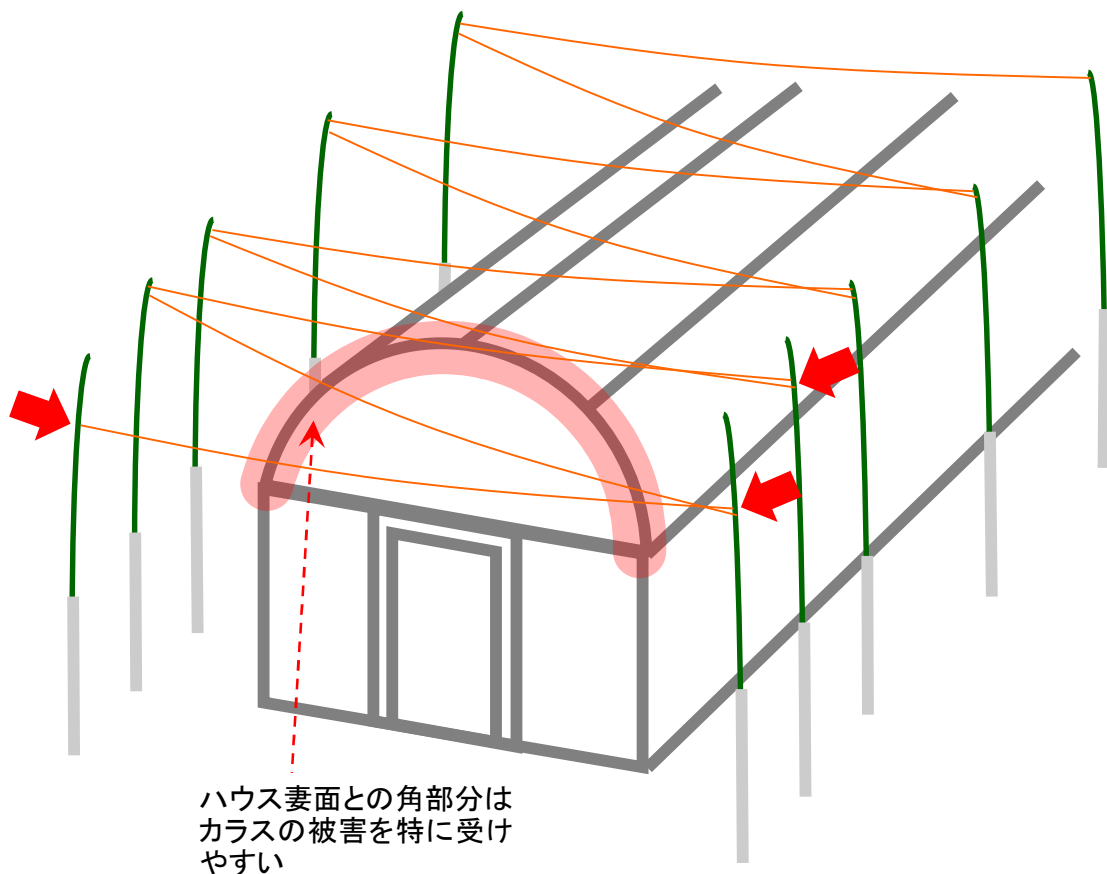
図IV-4 斜め張り用のテグスをハウスの上に乗せて運ぶ

平行のテグスを張っている弾性ポールを引き下ろすように曲げて、平行張りのテグスを止めてあるトンネルパッカーの、もう一方の止め部分を使って斜め張りテグスを止めます（図IV-5）。斜め張りのテグスは奥側、手前側のどちらから張り始めても作業のしやすさは変わりません。



図IV-5 斜め張り用のテグスをトンネルパッカーで止める

妻面より外側（ハウスの両端部分）のテグスは、カラス被害を特に受けやすい妻面との角（図IV-6、淡赤色で網掛け表示した部分）をカバーするように、他のテグスよりも最大50 cm ほど低く、取り付け位置を下にずらして張ります（3つの赤矢印）。取り付け位置の下げ具合は、ハウスの形状に合わせて現場で調節してください。



図IV-6 妻面より外側（ハウスの両端部分）のテグスは低く張って妻面との角を守る

テグスは長さを測って切って使うことで、張り具合の微調整が不要で作業時間を短縮でき、弾性ポールのしなり具合が揃った綺麗な仕上がりになります。平行張り用テグスは間口長さに2 m（作業スペースの幅）を加えた長さ、斜め張り用テグスは平行張り用テグスの長さに数 cm を加えた長さに切っておきます。間口5 m のハウスでは斜め張り用テグス

で加える長さは 4 cm がよいです。ぴったりの寸法に切ったテグスを弾性ポールに数回巻き付けてトンネルパッカーで止めることで、テグスの張り具合が適度になります。

なお、斜め張りテグスを張るときに、ビニールテープを重りとしてテグスに結びつけて投げる方法も試しましたが、2 人で作業する場合はメリットがありませんでした。1 人で作業する場合やハウスの奥行きが長い場合は、重りをつけて反対側へ投げ渡す方法も役立つかもしれません。

また、テグスを切らずに一筆書き方式でジグザグに張る方法も試しましたが、テグスの張り具合がまちまちになってしまい、その調整に多大な時間を要するため、一筆書き方式は実用的ではありません。

V. 資材費と作業時間

棟高 3 m × 間口 5 m × 奥行 10 m のハウスに設置する場合の資材費は 2.3 万円程度です（表 V-1）。

2 名で作業する場合、直管パイプの位置を測って打ち込む作業は 28 本で 28 分、平行張りテグスの設置は 14 組で 17 分（1 組あたり 1.2 分）、斜め張りテグスの設置は 13 本で 13 分（1 本あたり 1 分）となり、テグスを寸法に切る時間等も含め、全体で 1.5 時間程度となります。

表 V-1 棟高 3 m × 間口 5 m × 奥行 10 m のハウスに設置する場合の資材費

| 品名 | 規格 | 数量 | 単位 | 単価 | 金額(円) | 備考 |
|----------|---------------|-----|----|-----|--------|-------------------------------|
| 弾性ポール | 8.5mm × 3.6m | 28 | 本 | 500 | 14,000 | 販売は50本単位の場合が多い |
| 直管パイプ | 19.1mm × 1.4m | 28 | 本 | 250 | 7,000 | 標準規格(5.5m)を4等分に切るとよい |
| トンネルパッカー | 8.5mm用または8mm用 | 28 | 個 | 30 | 840 | Sパッカーなら2倍して2を引く個数(@30円 × 54個) |
| 透明テグス | 20号(0.74mm) | 190 | m | 4.7 | 893 | 釣具店で1巻600mで2800円程度 |
| 合計 | | | | | 22,733 | |





※資材の価格は税込の目安(2023年1月現在)

※弾性ポールと直管パイプは、ハウスの奥行方向に 1 m 間隔、両端の 2 区間は 0.5 m 間隔で設置するので、1 辺につき奥行の長さ(m)に 4 本を加えた本数となり、それを 2 倍します。トンネルパッカーは 1 個で 2 本のテグスをそれぞれ留められる形状なので弾性ポール 1 本につき 1 個使うので同数です。

※透明テグスは平行張り用(間口 5 m + 作業スペースの幅 2 m = 7 m)を 14 本、斜め張り用(7 m + 4 cm = 7.04 m)を 13 本の合計 189.52 m。

※トンネルパッカーを S パッカーで代用する場合は、弾性ポール 1 本につき 2 個が必要です(最終端のみは 1 本につき 1 個なので 2 倍して 2 を引く)。

参考資料

1. 果樹園のカラス対策「くぐれんテグス君」設置マニュアル（農研機構中央農業研究センター鳥獣害グループ、2018年1月）
https://www.naro.affrc.go.jp/org/narc/chougai/wildlife/ku_gutegu_manual_2018.pdf からダウンロード可能 
2. 果樹園のカラス対策 簡易型「くぐれんテグスちゃん」標準作業手順書（農研機構畜産研究部門動物行動管理研究領域動物行動管理グループ、2022年9月）
https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/laboratory/naro/sop/143066.html からダウンロード可能 
3. 果樹園のカラス対策「くぐれんテグスちゃん」設置手順動画（農研機構畜産研究部門動物行動管理研究領域動物行動管理グループ・農研機構中日本農業研究センター研究推進室広報チーム、2022年1月）
<https://youtu.be/hVS1pAahc0Q> にてアクセス可能 
4. 畑のカラス対策「畑作テグス君」設置マニュアル（農研機構中央農業研究センター鳥獣害グループ、2018年1月）
https://www.naro.go.jp/org/narc/chougai/wildlife/hatategu_manual_2018.pdf からダウンロード可能 

担当窓口、連絡先

外部からの受付窓口：

農研機構 畜産研究部門 研究推進室

029-838-8618 koho-nilgs@naro.affrc.go.jp



「農研機構」は、国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネーム（通称）です。