

農研機構の鳥害対策とICT利用の可能性



農研機構中央農業研究センター
鳥獣害グループ
山口 恭弘・吉田 保志子

「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です。

農作物に害を及ぼす鳥



ハシブトガラス



ハシボソガラス



ヒヨドリ



スズメ



ムクドリ



キジバト



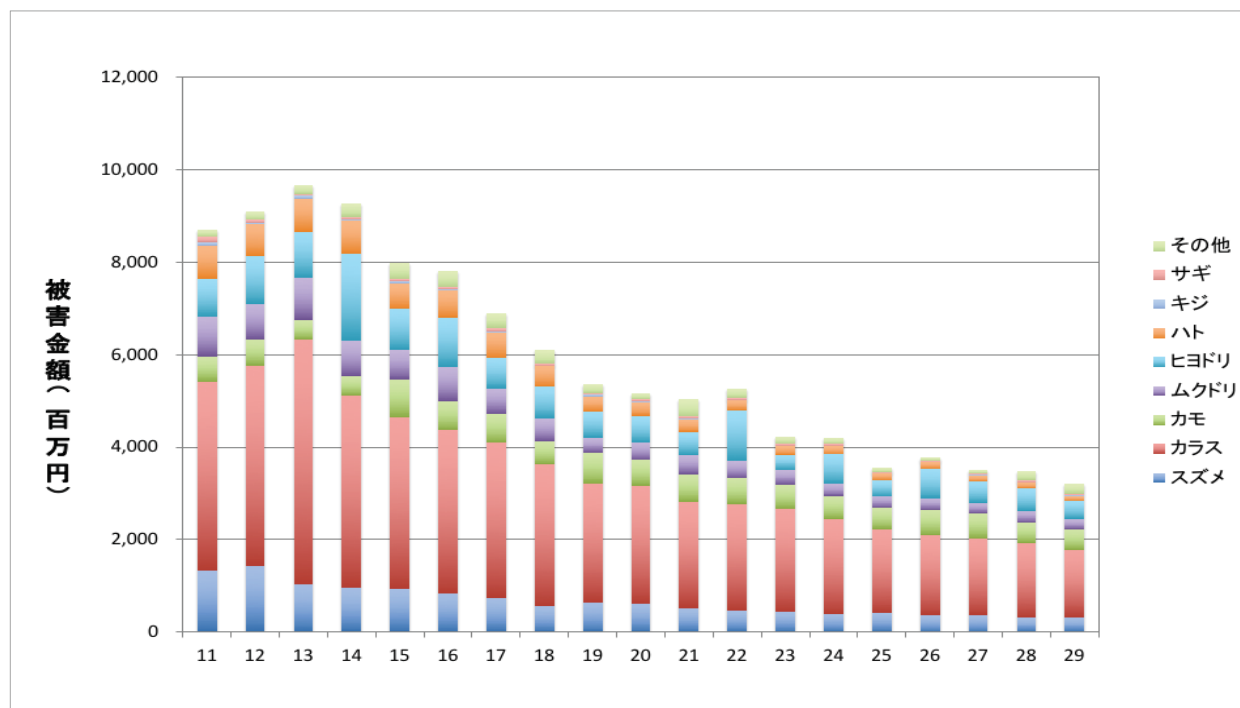
カワラヒワ



カルガモ

鳥類による農作物被害金額の推移

- ◇ 鳥類による農作物被害額は、平成13年をピークに減少傾向。ただしここ数年は35億円前後を推移する傾向で、平成29年度は約34億円。
- ◇ 鳥獣被害は営農意欲の減退、耕作放棄地の増加等をもたらし、被害額として数字に現れる以上に農山漁村に深刻な影響。



H29 農林水産省農村振興局統計

加害鳥種の被害金額の割合

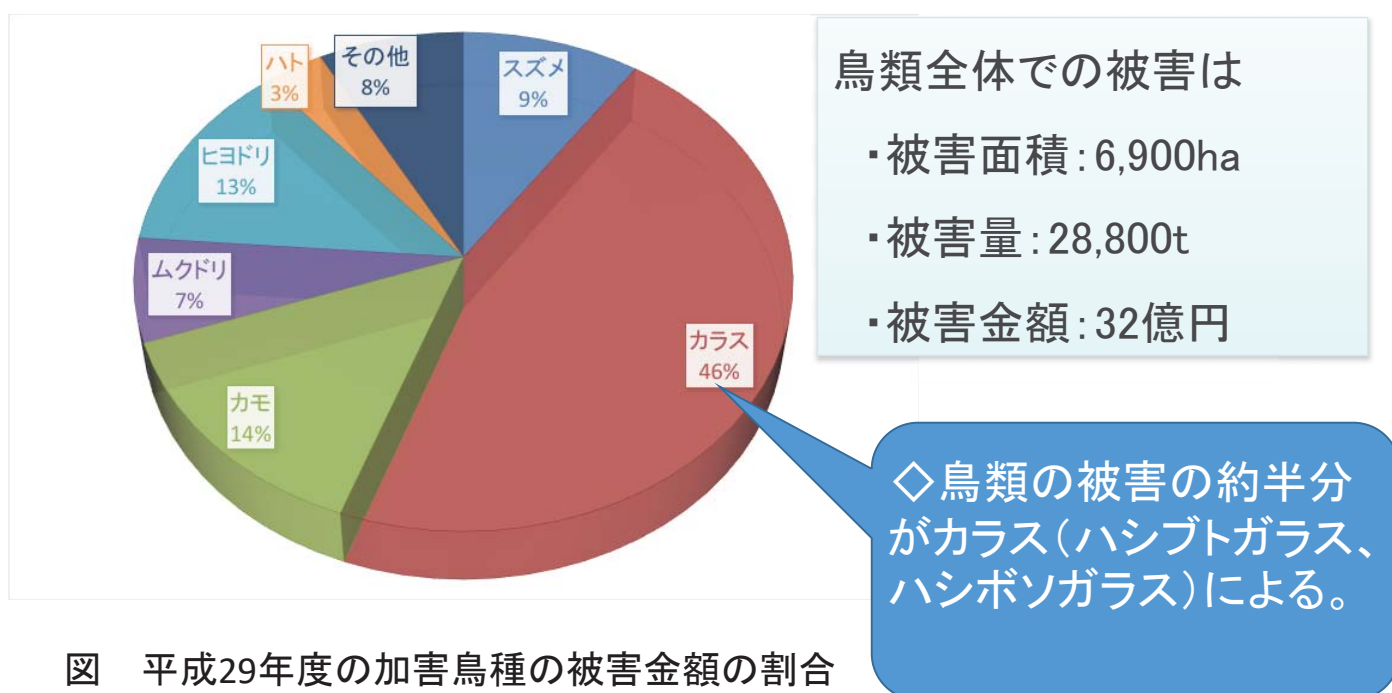
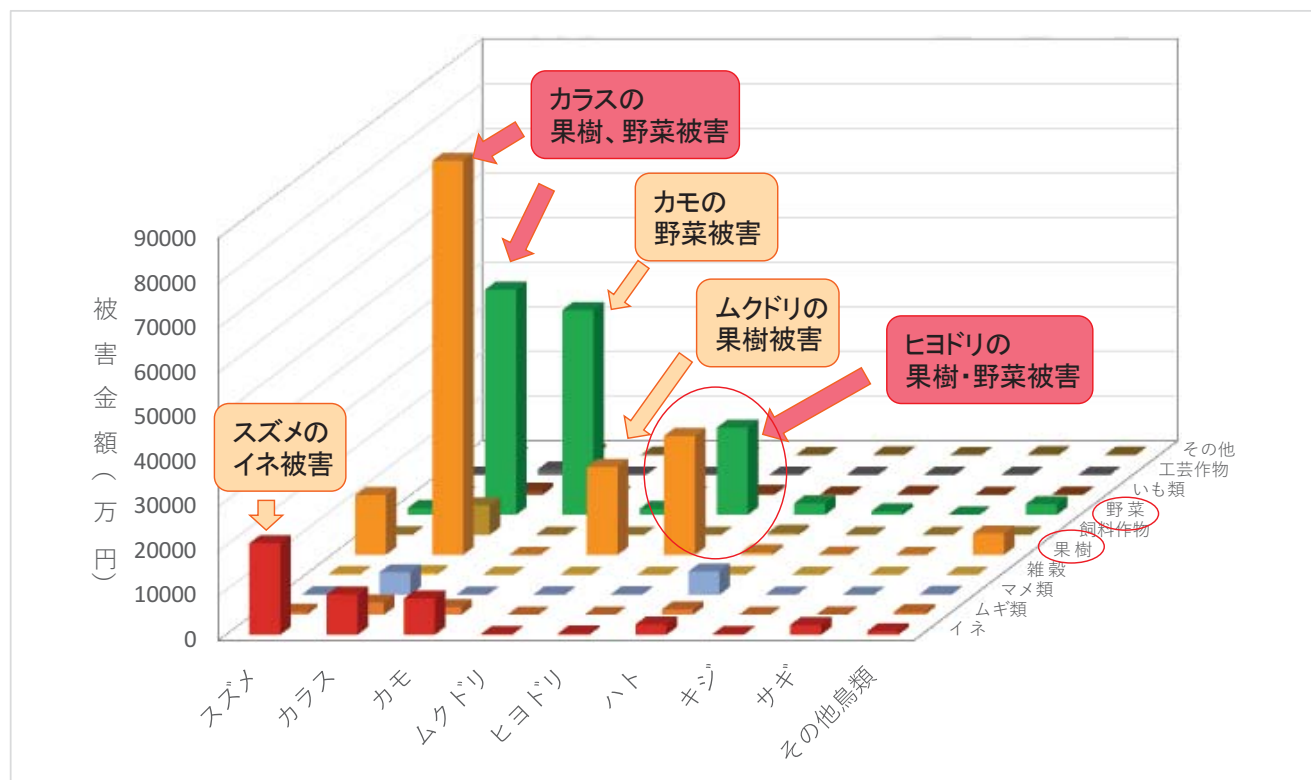


図 平成29年度の加害鳥種の被害金額の割合



H27 農林水産省農村振興局統計

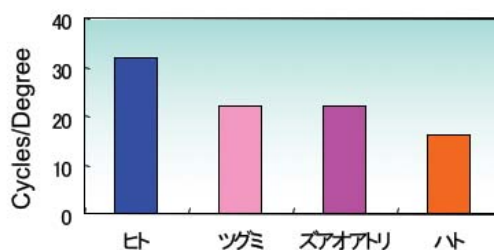
農業害鳥の一般的な性質と被害対策

(1) 鳥の視覚

おおまかに言って、鳥の視覚はヒトと同程度かやや優れている

◆見える色…ヒトは3原色、鳥は4原色
(多くの鳥は紫外線が見える)

◆視力…ヒトと大して変わらない



鳥とヒトの視力の比較

(縦軸は視野1°当たりの線の数)

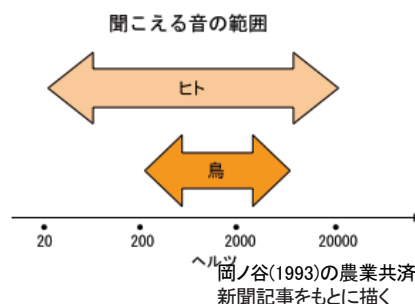
岡ノ谷(1992) 植物防疫 46: 405-409

(2) 鳥の聴覚

鳥の聴覚はヒトよりもやや劣る

鳥は超音波が聞こえる？

聞こえません。ヒトに聞こえる音の周波数範囲は、およそ20ヘルツから2万ヘルツですが、普通の鳥が聞こえるのは200ヘルツから8千ヘルツ程度なので、ヒトに聞こえない音は鳥にも聞こえません。



超音波を利用した防鳥機器は作れません

(3) 味覚・嗅覚

● 味覚を感じる細胞（味蕾）の数は、ニワトリやカモ、カラスでは数百個で、ヒトの約一万個よりはるかに少ない。ただし、糖度の高い果実を選んで食べるなど、味を感じることはできる。

● 鳥の嗅覚は一般にヒト同様たいして鋭くない。カラスがゴミ袋の中の肉を見つける手がかりは、臭いではなく視覚であることを確かめた実験例がある。

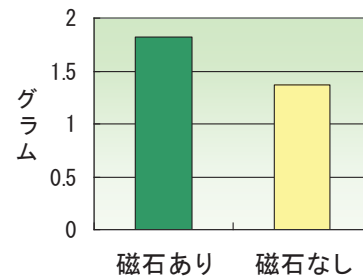
(4) その他の感覚：地磁気

伝書バトや長距離の渡りをする小鳥などは、地磁気で飛ぶ方向を知ることがわかっています。

けれども、日常の行動範囲を飛び回るときは視覚を使っているので、磁石により行動が変わることはありません。



磁石で鳥は追い払えません



磁石を取り付けた餌台と磁石のない餌台で、ヒヨドリが1時間あたりに食べる餌の量を比べましたが、磁石のある餌台でも普通に餌を食べてしまいました。

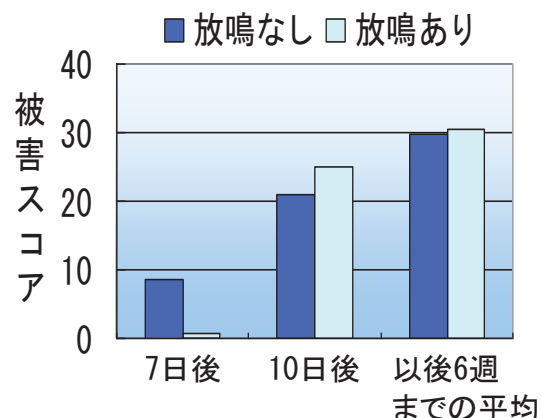
※池内(愛媛県果樹試)が1996年11月～12月に農研センターにて実施。

(5) 鳥の学習能力

鳥害防除が難しい理由の一つは、鳥の学習能力の高さ。

昆虫では、特定の色や光やフェロモン剤のような、本能的な刺激による防除があるが、鳥の場合は状況判断と記憶力で、追い払い装置に本当の危険はないことを数日で学習してしまう。

鳥が本能的に避け続ける色や音はありません



警戒声を放鳴した餌台のミカンは、7日目まではほとんどヒヨドリに食べられませんでしたが、その後は警戒声の有無に関わらず食べられてしまいました。

※池内(愛媛県果樹試)が1996年11月～12月に農研センターにて実施。

追い払い道具類（視覚系）

防鳥テープ、吹き流し、CDなど
マネキンやかかし、鳥の死体

▶ 実に様々な物が市販されているが、
どのような物でも慣れが生じる

目玉模様や磁石はそれ自体に特別の忌避効果はなく、他の追い払い道具類と同様に、見慣れない物への警戒である



◆カラスの場合は、他の鳥以上にこれらの見慣れない物を警戒することがあり、費用対効果を吟味して使えば有用な場合もある

◆ただし、いずれ慣れてしまうことには変わりないので、被害が出ていないか観察が重要

農業害鳥の一般的な性質と被害対策

追い払い道具類（音声系）

爆音器

農地と住居が混在している日本では騒音が問題になる。また、単調な爆音の繰り返しには、鳥も急速に慣れてしまう。



センサー付き爆音機

複合型爆音器

ディストレスコール

鳥が捕まったときに出す悲鳴のことで、遭難声ともいう。市販の音声防鳥機器にもっともよく使われている。ねぐらからの追い払いには有効だが、農地ではすぐに慣れを生じることが多い。





動く追い払い道具:ドローン

ドローンでスズメを追い払えるか？
ドローンで鳥害対策は可能か？



ドローンでスズメを追い払えるか？ **Yes!**

- ・ドローンが接近することにより、スズメは逃げていた。
- ・多くは隣接する防風林に逃げ込んでいた。

ドローンで鳥害対策は可能か？ **No!**

- ・ドローンによって飛んだものの、スズメの一部は畑から出なかった。
- ・防風林に逃げたスズメもすぐ畑に戻ってきた。
- ・ドローン試験(1時間)の前後の日でスズメの行動に変化はなかった。

ドローンによる逃避は一時的なもので、その場所を忌避するほどの脅威をスズメに与えることはできなかった。

中小型鳥(ヒヨドリ・スズメ)

- ・ 物理的対策（防鳥網）

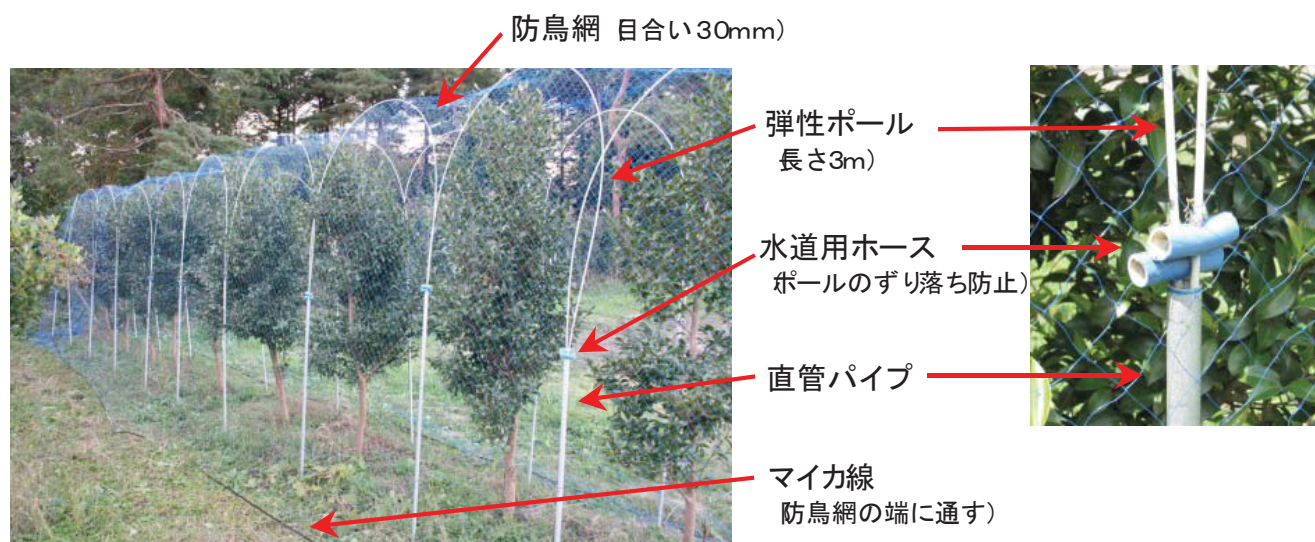
カラス

- ・ 物理的対策（防鳥網、テグス）
- ・ 攻撃的な追い払い
- ・ エサ対策



物理的な侵入防止を
なるべく簡易に

- 防鳥網の簡易設置
「らくらく設置2.0」
- 防鳥網の簡易設置
「らくらく設置3.5」
- 果樹園のカラス対策
「くぐれんテグス君」
- 畑のカラス対策
「畑作テグス君」



- ・直管パイプと弾性ポールを組み合わせて、網が引っ掛かりにくい骨組をつくり、その上に防鳥網を滑らせて掛ける。防鳥網は、マイカ線を通して扱いやすくする。
- ・樹高2m程度までの果樹やスイートコーン等の果菜類に、防鳥網を手軽に掛け外しできる。

資材と工具



直管パイプを打ち込む

1m間隔で、樹木列の両側に長さ1.4mに切ったパイプを打ち込む。



弾性ポールの準備

ホースを長さ3.5～4cm程度に果樹用剪定バサミで切断する。



ニッパーを使って、切ったホース片に弾性ポールを通すための切れ込みを2箇所つける。



弾性ポールをホースの切れ込みに差し込み、端から15～20cmくらいまで刺し通す。

切れ込みの大きさやホースを切る長さはおおよそで構わない。



15～20cm



防鳥網の準備



- ・「強力防鳥網」の30mm目合いの網が良い。
- ・1枚の網につき、網の長さよりも1m長いマイカ線を2本用意する。
- ・新品の網を束ねているヒモを抜き取らずにほどき、ヒモの端にマイカ線をつないで順繰りに通す。



マイカ線を通し終わったら、マイカ線の両端それぞれ50cmの位置で、抜けないように網の角を通した結び目を作る。

弾性ポールをはめこむ

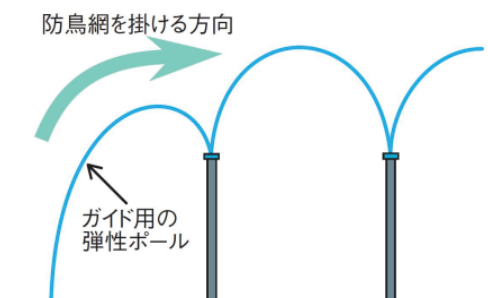
両側にホースを付けた弾性ポールを、直管パイプに山形にはめ込んでいく。



網をかける



ガイド用ポール



2名で網の両端を持ち、弾性ポールの上を滑らせて掛ける。
全体に掛け終わってから、隙間ができないように調整する。
始点と終点で網をまとめてペグなどで地面にとめる。

長さ20mの果樹3列(列間4m、約10m×20m、約2a)に網を掛ける場合の資材費は6万円弱で、2名で作業した場合の初回の作業時間は約5時間。

直管パイプを打ち込んだままにしておけば、2回目以降は約40分で網を掛けられる。

品名	規格	数量	単位	単価	金額 (円)	備考
強力防鳥網	幅18m × 長さ27m	1	枚	8,000	8,000	掛ける圃場より縦横ともに5～6m以上大きい網
直管パイプ	約1.4m (5.5m を4等分)	126	本	230	28,980	樹木列の長さ(m)に1本を加えて2倍し、列数を掛けた本数 = (20+1) × 2 × 3
弾性ポール	径5～5.5mm、長さ3m	132	本	150	19,800	樹木列の長さ(m)の2倍に列数を掛け、突起部ガイド用に1割追加 = 20 × 2 × 3 × 1.1
水道用ホース	径15mm	10	m	130	1,300	一般用、繊維が入っていない方が作業しやすい
マイカ線	幅10mm	56	m	3	168	防鳥網の長さ(m)に1mを加えた長さのものが2本必要 = (27+1) × 2
合計					58,248	

「らくらく設置2.0」の発展形、樹高3.5mまで対応。

- ・資材や工具は「らくらく設置2.0」と同じだが、規格や設置間隔などが異なる。

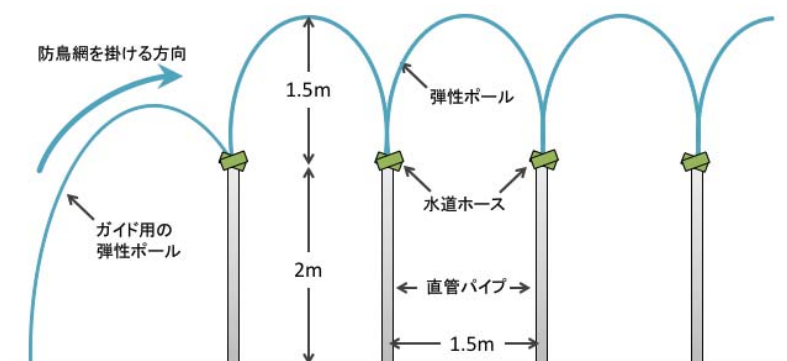


2.5mのパイプを50cm打ち込んで2m高さにする。
間隔は1.5mと広め。



弾性ポールをはめこむ

両側にホースを付けた8.5mmの太さで4mの長さの弾性ポールを、直管パイプに山形にはめ込んでいく。



らくらく設置2.0の場合 弾性ポール: 5~5.5mm径、長さ3m



網支え竿

網の先頭を2人で持ち、互いに適度に引っ張りながら掛ける。助手が「網支え竿」で弾性ポールに沿って網を持ち上げながら進む。2m型では2人で網を掛け外しできるが、3.5m型では4人が必要。

樹高3.5mの果樹1列(幅5m、長さ20m、約1a)に網を掛ける場合の資材費は3万7千円程度で、4名で作業した場合の初回の作業時間は約2時間。

直管パイプや弾性ポールを設置したままにしておけば、網の掛け外しのみなら5分程度+片付けの時間。

資材	規格	数量	単価(円)	金額(円)	備考
強力防鳥網	30mm 目合、幅18m×長さ36m、糸の太さ1000デニール	1枚	8,000	8,000	底面に対して縦横それぞれ10m以上の余裕
弾性ポール	径8.5mm×4m	30本	360	10,800	樹木列の長さ(m)を1.5で割って小数点以下を切り上げ、1本を加えて2倍
水道用ホース	内径15mm	2.4m	1mあたり130円	390	4cm×弾性ポールの本数×2
マイカ線		37m×2本	500m巻で1,500円	220	防鳥網の長さに1mを加えた長さを2本
直管パイプ	長さ2.5m、径22.2mm	30本	550	16,500	弾性ポールと同じ本数
直管パイプ	長さ約3m、径22.2mm	2本	550	1,100	網支え竿用
合計				37,010	

「らくらく設置」技術の応用

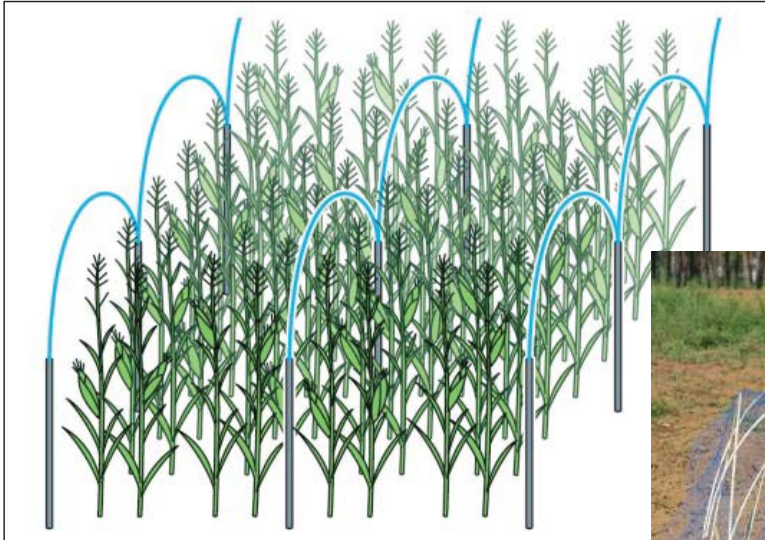


果樹コンパクト栽培(低面ネット栽培)では、棚が土台にり、さらに手軽。これは2列をまとめて網をかけた例。

「らくらく設置3.5」を20×25mの金柑園場にかけた例。

網が垂れ下がる場所にさせ支柱を入れている。





スイートコーン等では数m
おきにパイプを打ち込む



丈の低い作物には、弾性ポール
のみで設置

防鳥網の簡易設置 「らくらく設置 2.0」 設置マニュアル

農研機構 中央農業研究センター 虫・鳥獣害研究領域 鳥獣害グループ

樹高2メートル程度までの果樹やスイートコーン等の果菜類に、防鳥網を安価で手軽に掛け外しする方法です。簡単な構造で作業も簡単なので、被害発生時期が近づいたら網を掛け、収穫直前に外すなど、臨時に防鳥網を使うことができます。使用する資材はすべて一般的なものです。このマニュアルでは、基本的な設置方法を紹介しますので、産地の状況や作物に合わせて応用して下さい。

図1 全体の構造

- 強力防鳥網
- 弾性ポール (長さ3m)
- 水道用ホース (ポールとポールの間を固定)
- 直管パイプ
- ハウスバンド (防鳥網の端に通す)

「果樹コンパクト栽培とは」
奈良県と近畿中国四国農業研究センターにおいて開発された、農業者が果樹作業がしやすく安全にでき、低コストで育てることで鳥獣害からも守りやすい果樹栽培技術。低架ネット栽培という、作業者の腰の高さ(80cm前後)に、幅1mの網をつくり、合計125cmのアフターネットを覆ってネット間に枝を誘引して栽培する。

写真1 ブドウのコンパクト栽培への設置例。果樹コンパクト栽培では、栽培用の果樹ネット網が土台になるので、さらに手軽に防鳥網を掛けられます。

防鳥網の簡易設置 「らくらく設置 3.5」 設置マニュアル

農研機構 中央農業研究センター 虫・鳥獣害研究領域 鳥獣害グループ

樹高2メートル程度までの果樹等に防鳥網を安価で手軽に掛け外しする「らくらく設置 2.0」をもとに、樹高3.5メートルまでの果樹等に防鳥網を掛ける方法です(写真1)。

写真1 ミカン園への「らくらく設置 3.5」設置状況

1. 資材と工具

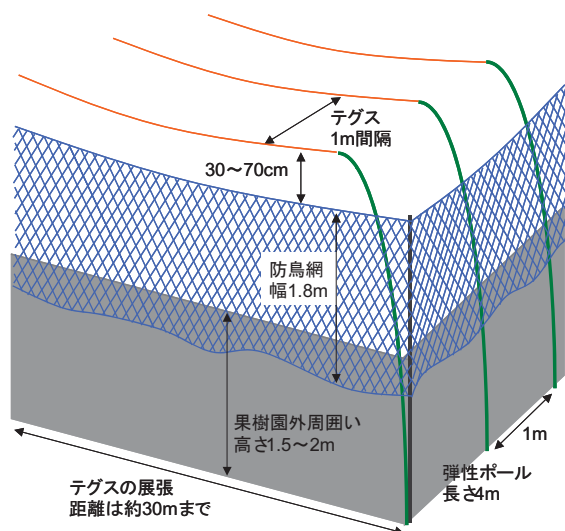
資材	工具
強力防鳥網	果樹用固定バサミ
弾性ポール	ニッパーまたは強力型ハサミ
水道用ホース	パイプカッター
ハウスバンド	パイプ打込用ハンマー
直管パイプ	

写真2 資材と工具
奥から防鳥網、直管パイプ、弾性ポール。中段左からハウスバンド、水道用ホース。手前左からパイプ打ち込み用ハンマー、ニッパー、パイプカッター、果樹用固定バサミ。

写真3
これらの他に、「網支え竿」(3m長さに切った直管パイプの先に1.5〜2リットルの空きペットボトルを取り付けた物)を2本用意してください(写真3)。

「鳥獣害グループ」ウェブサイト

<http://www.naro.affrc.go.jp/org/narc/chougai/>



- ・弾性ポールを用いてテグスを1m間隔で果樹園の天井部に張る。
- ・テグスと外周囲いの間の空間に、横からの侵入を防ぐ防鳥網を張る。



必要な資材



直管パイプ

弾性ポール

テグス

防鳥網と張り糸

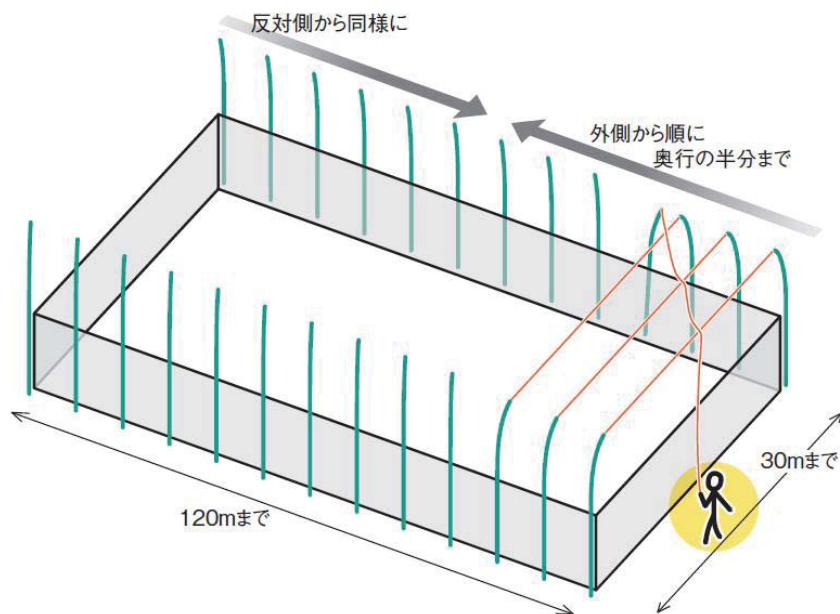
結束バンド



弾性ポールを、1m間隔で圃場の2辺に設置する。



弾性ポールの先端近くにテグスを結びつけ、弾性ポールがしなる程度にピンと張る。



棚仕立ての果樹園では、園外からテグスを張るとよい。

設置しやすい果樹園の広さは、棚仕立ての果樹園の場合は、およそ30m×120mまで。



カラスは、果樹園外周の枠に止まってから侵入することが多いので、テグスと外周囲いの間の空間に、防鳥網を細い張り糸で張る。



徳島県のナシ園に設けた現地実証圃での聞き取り調査では、前年に10%あったカラス被害果率が、設置後は2ヶ所とも1%に減少。その翌年は被害なし。



模擬果樹園での野外試験では、設置期間中のカラスの侵入は1/250以下で、試験餌の消費量は1/50以下。

- ・30m×100m(30a)の果樹園に設置する資材費は13.5万円程度(4.5万円／10a)。
- ・堅固な防鳥網の設置費用の1／10以下。
- ・2～3名の作業で約3日かかる。

品名	規格	数量	単位	単価	金額(円)	備考
弾性ポール	10.5mm×4m	202	本	400	80,800	ほ場の2長辺(100m×2)に1m間隔で設置
強力防鳥網	1.8m×54m	5	枚	2,000	10,000	周囲260m。目合30mm・糸太さ1000デニール
耐候テグス	0.74mm×300m	11	巻	2,350	25,850	30m×101本で3030m必要
結束バンド	耐候性250mm	202	本	10	2,020	弾性ポールの設置用
直管パイプ	25mm×3.6m	16	本	1,000	16,000	防鳥網の支柱
合計					134,670	(10aあたり 44,890円)

畑のカラス対策 「畑作テグス君」



・必要なときだけに短時間で設置と撤去ができるテグス設置方法。

・支柱を用いてテグスを圃場上面1mの高さに1m間隔で平行に張る。

・側面は25cm間隔で4段のテグスで囲む。

- ・資材費は10a(30m×33m)に設置する場合で約1.7万円。
- ・2名での作業時間は、設置が1時間半～2時間／10a、撤去が1時間～1時間半／10a

資材	規格
農業用支柱 「新ねぶし」「イボ竹」「新竹」など	径16mm×1200mm
パッカー 「菜園かんたんパッカー」など	16mm用
テグス (釣り用ナイロンテグス透明)	太さ0.52mm(10号)～0.74mm(20号)

設置手順

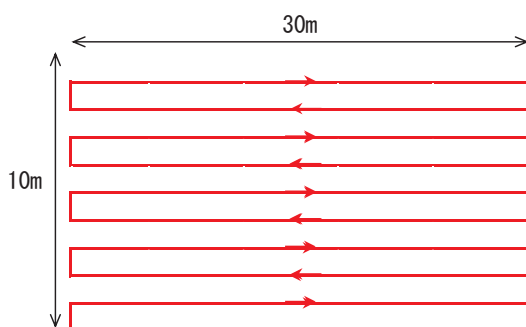
1. 支柱を打ち込む



- ・圃場の2辺に1m間隔、残る2辺に5m間隔で農業用支柱を立てる。
- ・1200mmの支柱なら、20cm打ち込み、地上高1mとする。注：高さが多少（10-20cm程度）違っていても問題ありません。

テグスは展張距離が30mを超えると垂れ下がるので、30m以内になるよう設置方向を決める。あるいは、圃場内に中継用の支柱を1m間隔で立てて、すべてのテグスを中支えする。

2. 天井部のテグスを張る



天井部テグスの張り方



テグスをパッカーで止める



テグス張りはドライバーを使うと便利

- ・天井部のテグスを1m高さに1m間隔で張ってパッカーで止める。
- ・テグスは切らずに「一筆書き」方式で張るほうが作業が楽で、使用後に巻き取って再度使える。
- ・側面のテグスと2重に張る部分が少なくなるように、天井部のテグスは1本内側から張り始める。
- ・雨天時にテグスが垂れ下がることに備えて、張り方は強めにする。

注意！長すぎる支柱を使って、天井部のテグスより上に支柱が長く出ていると、カラスの止まり場所になるので良くありません。

3. 側面のテグスを張る



側面テグスは4段に張る



テグスを幅1mだけ張り残した「出入口」を設けておくと出入りが楽

- ・側面のテグスを地上高25cm、50cm、75cm、1mの4段に張る。
- ・パッカーは、5mおきに4段で止める。
- ・最上段のテグスは、天井部のテグスと2重になる部分がありますが、構わずに「一筆書き」方式で張るほうが省力的。

目分量でテグスを張ると最下段が高めになりがちですが、飼育試験では歩いてきて最下段のテグスをくぐる行動が多く見られました。25cmをきちんと測って張りましょう。支柱の打ち込みが深かった場合に、側面のテグスの設置間隔が25cmより狭くなるのは構いません。

必要な資材と作業時間

- ・資材費は10a(30m×33m)に設置する場合で約1.7万円。
- ・2名での作業時間は、設置が1時間半～2時間／10a、撤去が1時間～1時間半／10a

表1 10a(30m×33m)に設置する場合の必要資材と費用

資材	規格	数量	単価(円)	金額(円)
農業用支柱 「新ねぶし」「イボ竹」「新竹」など	径16mm ×1200mm	78本	100	7,800
パッカー 「菜園かんたんパッカー」など	径16mm用	159個	25	3,975
テグス (釣り用ナイロンテグス透明)	太さ0.52mm(10号) ～0.74mm(20号)	1497m	500m巻で 1700円前後	5,100



・必要なときだけに短時間で設置と撤去ができるテグス設置方法。

・支柱を用いてテグスを圃場上面1mの高さに1m間隔で平行に張る。

・側面は25cm間隔で4段のテグスで囲む。

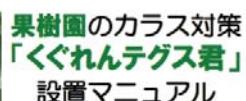
・資材費は10a(30m×33m)に設置する場合で約1.7万円。

・2名での作業時間は、設置が1時間半～2時間／10a、撤去が1時間～1時間半／10a

資材	規格
農業用支柱 「新ねぶし」「イボ竹」「新竹」など	径16mm×1200mm
パッカー 「菜園かんたんパッカー」など	16mm用
テグス (釣り用ナイロンテグス透明)	太さ0.52mm(10号)～0.74mm(20号)

中小型の鳥にはテグスの効果はないようです。





タグス 1m間隔

30~70cm

砂利層 幅1.8m

葦束敷き 高さ1.5~2m

弾性ボール 高さ4m

1m

タグスの厚さ 断面積約3000で

図1 『くぐれん子ダス君』の構造見取り図

1. 「くぐれんテグス君」の概要

1

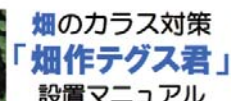


写真1 「傾作テグス世」のハクセイ園場への設置状況

1. 資料と工具

資材	規格
農業用支柱「新ねぶし」「イボ竹」「新竹」など	径 16mm×1200mm
バッカー「英園かんたんバッカー」など	16mm 用
テグス（釣り用ナイロンテグス透明）	太さ 0.52mm（10号）～0.74mm（20号）

工具：打ち込み用ハンマー
あれば便利な物：3号イボ

2. 手續

1. 蘇真2. 李桂香打劫記

<http://www.naro.affrc.go.jp/org/narc/chougai/>

農研機構



農研機構 農業技術革新工学研究センター
山下 晃平

→時期や場所、鳥の種類によっては追い払い可能

- ・飛行頻度と鳥の慣れの問題
- ・適用場所、鳥の種類、単独か群れかによる反応の違い
- ・自動感知、自動追い払い、自動追尾技術(無人化)
- ・鳥の種類の識別技術
- ・電源の確保(ソーラー)
- ・コスト

- ・適用場所: 畑作物の播種時期・水稻の直播時期
- ・適用種類: キジバト、カルガモ、カラス

- ・スズメ、カワラヒワなど群れで採食している鳥には不適
- ・水稻、麦など収穫期には作物の中に鳥が隠れる

