

## 果樹園における釣り糸防鳥線の設置方法とカラスの食害回避効果

花田, 信章  
九州大学農学部附属農場

若菜, 章  
九州大学大学院農学研究院植物資源科学部門農業生産生態学講座

福留, 功  
九州大学農学部附属農場

鳥飼, 芳秀  
九州大学農学部附属農場

他

<https://doi.org/10.15017/14325>

---

出版情報 : 九州大学農学部農場研究報告. 11, pp.15-26, 2003-03-27. University Farm, Kyushu University

バージョン :

権利関係 :

## 果樹園における釣り糸防鳥線の設置方法とカラスの食害回避効果

花田信章\*・若菜章<sup>1)</sup>・福留功\*・鳥飼芳秀\*・中川幸夫\*・安河内幸一\*  
・梶原浩平\*

\*九州大学農学部附属農場

九州大学大学院農学研究院植物資源科学部門農業生産生態学講座

**要約** カラスの冬ねぐらに近い九州大学農学部附属農場篠栗農場果樹園において、カラス被害を防止する最も安価で簡便な方法と思われる釣り糸を用いた防鳥線の設置方法とその効果を20年間にわたって追究した。カラスによる食害はリンゴ、ビワ、ブドウ、イチジク、カキで特に甚大で、ナシ（‘幸水’など）やモモで甚大、スモモやウンシュウミカン（興津早生）ではやや軽く、キウイフルーツ、ウメおよびクリではなかった。また、カンキツやナシでは糖度が高く食味が良い品種ほどカラス害が甚大であり、糖含量が低く酸含量が高い品種（レモンやユズなど）では被害はほとんどなかった。長さ7mの2本の竹製支柱間に1m間隔で釣り糸を平行に張り、撒き餌（興津早生；7×20m）の上に1.5mの高さで支柱を水平に設置した場合、及び二つの短い辺（7m）の中心にそれぞれ支柱を垂直に設置した場合、いずれも高い（98%）食害防止効果があった。そこで、設置が容易なこの垂直・平行張りを基本として18年間圃場試験を行い、改良を加えた。平棚栽培のブドウやナシでは棚面からの釣り糸の間隔を30、30、30、50、50、100、100、100cmとし、釣り糸線で囲む1区画を10×100mまたは20×20mとすることにより食害を回避できた。リンゴ（矮化栽培）、ビワなどの並木植えの果樹では釣り糸間隔を30～100cm、1区画を縦10m、横20～100mにして防鳥線で取り囲むことによりほぼ完全に回避できた。また、スモモでは園（20a）の周りに同様にして釣り糸線を100cm間隔で設置し、中心部に爆音機を作動させることにより、カラス害を回避できた。ウンシュウミカンでは、釣り糸線の間隔を100cm、釣り糸線で囲む1区画を30×30mまたは20×50mとすることにより食害を防止できた。20年の試験期間中に12羽のカラスが防鳥線に捕捉されたことを考慮すると、釣り糸の防鳥線が示した高いカラス害回避効果は物理的隔離のみによるものではなく、釣り糸線がカラスに見え難いため、カラスが警戒して採餌を断念する一種の撃退効果によるものと結論された。

### 緒言

カラスはスズメ目カラス科に属し、約100種からなる。カラス科は大きくカラス類とカケス・カササギ類に分けられ、一般に呼ぶカラスはカラス属 (*Corvus*) に含まれる約40種の大型の鳥である。カラスは南アメリカと太平洋の島々を除けば世界中に分布している。日本ではユーラシア大陸北部に分布するハシボソガラス (*C. corone*) と東アジアや東南アジアに分布するハシブトガラス (*C. macrorhynchos*) の2種がいたるところに住んでいる (浦本, 1982)。ハシブトガラスはハシボソガラスよりやや大きく、くちばしも太くて長い。ハシブトガラスは都会や森林に多く、ハシボソガラスは都会から離れた農村部に多いが、同じ場所で採食活動することも多い (上田ら, 1997; 阿部ら, 1990)。

カラスは雑食性が著しく高く、人間が食料とする農産物・海産物のもとより、昆虫類、小動物、小鳥、卵、腐った死体など人間以上に幅広い食性を示し、この傾

向はハシブトガラスで著しい。また、カラスは単独でも共同でも行動し、遊び行為をし、簡単な言葉（オウムがえし）を発声し、硬い貝やくるみなどは空中から落として割るなど優れた能力を持ち、見方によっては鳥類で最も進化した鳥とも言える (浦本, 1982)。カラスは春先につがいで行動して繁殖期に入り、6月に雛が巣立つと家族で行動し、夏、秋、冬と季節が移行するにつれて集団が膨れ上がり、12月から1月にかけての冬ねぐらでは数万羽の大集団となる。果樹の食害被害は1年を通して発生するが、特にカラスが中～大集団を形成する8～12月にはリンゴ、ナシ、ブドウ、カキ、ウンシュウミカン等の主要果樹の収穫期と重なり、ねぐらに近い果樹園やねぐらへのコースに沿った果樹園では集団加害による甚大な被害が発生する。

日本におけるカラスの食害被害の額は野菜類（ウリ類や根菜類など）が最も多く（約50%）、果樹類（ナシ、リンゴ、モモ、ブドウ、カキなど多数）がこれに次ぎ（約

<sup>1)</sup> 現在 九州大学大学院農学研究院植物資源科学部門農業植物学講座園芸学分野  
本研究の一部は1986年度科学研究費（奨励研究B；研究代表者：花田信章）の補助を受けて行った。

30%), 以下, イネ (約10%), マメ類 (5%) および雑穀類 (4%) の順であり, 被害の多くは園芸作物である (由井, 1983a). しかし, 統計に表れない被害を含めるとその額はさらに高いと推察され, 近年はカラスの個体数の増加や品種改良による糖度の高い食味のよい品種の増加に伴いさらに被害が広がっているものと思われる. カラスにはコガネムシやバッタなどの田畑や山林の害虫を採餌する益鳥的な一面も有るが, 総じて農作物被害が著しく高いと言える. 福岡県南部から佐賀・長崎両県にかけて分布するカラス近縁のカササギ (カチガラス; 混毛ガラス) も農作物 (ブドウなど) に被害を与えることがあるが, カラスのように集団で加害することはなく, 被害程度は低いと思われる.

農作物の鳥獣被害の防止法は四つ (隔離, 撃退, 迂回, 捕捉) に大きく分けられる (Himelrick, D.G. and G.J. Galletta, 1990). 露地圃場におけるカラスの食害防止についてはこの四つのいずれについても多数の様々な方法が用いられている (由井, 1983b; 藤岡, 1996 城田, 1997; 鈴木, 1998) が, 低コストで高い効果を示す防止法はまだ確立されていない. ネットで果樹園全体を覆う方法は他の鳥類や昆虫類による加害をも防止できる最も有効な方法であり (松井, 1991; 小原, 1999; 松浦, 1999), ナシ園で用いられているが, 施設やネットに多大の費用を要するために高価格果樹以外では使用できない. ラゾーミサイル, 爆音機, 回転防鳥機, カラスの悲鳴などの放送などもある程度の効果があるが, カラスの慣れにより有効面積が狭くなることや早朝からの騒音などの問題もあって使用する場所や範囲が限定され, 一般的なものではない (由井, 1983a,b). 釣り糸 (てぐす), 針金, またはピアノ線を張るとカラスの食害防止に効果があると言われているが, 由井 (1983a,b) はネットと同程度にたくさん張らないと効果がなく, また効果万全とはならないと述べている. 他方, 鈴木と吉永 (1999) は各県2~5名に鳥・獣被害の実体に関してアンケート調査を行い, 釣り糸はカラス被害に対してかなり効果を示していると報告している. これらの報告ではカラスを対象とする試験の設定が難しいために詳細な実験は行われておらず, 釣り糸の張り方や釣り糸線の間隔などをどのようにすればより効果的に, また, どの程度まで食害を防止できるかについては不明である.

九州大学農学部附属農場篠栗農場では福岡県粕屋郡篠栗町大字津波黒に位置する九州大学農学部附属福岡演習林内に約8.4haの果樹園を設けており, 約1000種類の果樹を栽培している. 篠栗果樹園付近はハシブトガラスやハシボソガラスの冬ねぐらとなっており, 熟期が早いピワの成熟時期 (5~6月) からカラスの食害を受け, 翌年春の晩生カンキツ類の成熟期まで, 1年間を通して各種果樹の成熟時期に甚だしい食害を受ける.

そこで本研究では, 最も低コストで施工が容易と思われる釣り糸を用いた防鳥線の設置方法とカラス被害の防止効果について当果樹園において追究した. いつ, どのように, どこから何羽が加害行動に入るかがまったく分からず, また年度や環境条件によっても採餌行動が異なるカラスを対象とする試験の性格上, 様々な試験区を限られた園内に同時に設定することは困難であるために, また, 対照区を設定することは著しい被害が発生することになって研究, 教育および経済的な運営上の問題があるために, 本研究は最初に行ったカラス食害防止試験結果を基本として20年間にわたって圃場試験をくり返して行い, カラス被害を受けるたびに改良を重ねる積み上げ方式で進めた.

## 材料と方法

九州大学農学部附属農場篠栗農場果樹園 (8.4ha) におけるカキ (品種保存), イチジク (品種保存), 早生ウンシュウミカン, クリ, モモ, ウメ, ブドウ (巨峰), ブドウ (マスカットベリーA), ナシ (幸水), ナシ (品種保存), リンゴ, スモモ (品種保存), 極早生ウンシュウミカン, ピワ (品種保存), カンキツ (品種保存) の各園およびその他の果樹品種園において, 本研究を行った (第1図). なお, 無剪定とした防風林 (アメリカマツ, クスノキまたはスギ) の高さは10-15mであり, 刈り込みをしている防風樹 (イヌマキまたはスギ) の高さは4-5mに制限した.

## カラスの生態と食害の調査

カラスの個体数調査は時間や場所を固定した正確な調査は行わず, 朝や夕刻に園内に飛来したカラス及び園上空を飛んでいるカラスのおおよその数を目視により記録した. 食害による被害程度の調査は防鳥対策をしていない園で行い, 軽微 (数果~数10果の食害), 中程度および甚大 (全果食害) として観察し, 記録した. また, 園の防風林に野生するミツバアケビやムベについても採食状況を観察した.

## 撒き餌による防鳥線の試験

1983年1月23日に, 九州大学農学部附属農場篠栗農場果樹園の最上部の粗造成中の三つの裸地圃場 (第1図におけるスモモ園20a, 極早生ウンシュウ園20a, 貯水槽・ピワ園20a) に一つずつの計3試験区を設けた. いずれの試験区とも, コンテナ2個分量のウンシュウミカン (興津早生; 約500個) を20×7mの区画内に配置し, 2試験区には太めの釣り糸 (旭化成ナイロン道糸ジョイフル: 4号; 500m巻き; 直径0.35mm) を用いて防鳥線を設置し, 1試験区は防鳥線を設置しないで対照とした. それぞれの試験区の間隔は約30mとし, 中間に対照区を配置した. 2試験区における防鳥

線の設置方法は1試験区では支柱を垂直に立てて釣り糸線を平行に張った垂直・平行張り、他の1試験区では支柱を水平にねせて釣り糸を平行に張る水平・平行張りとした。

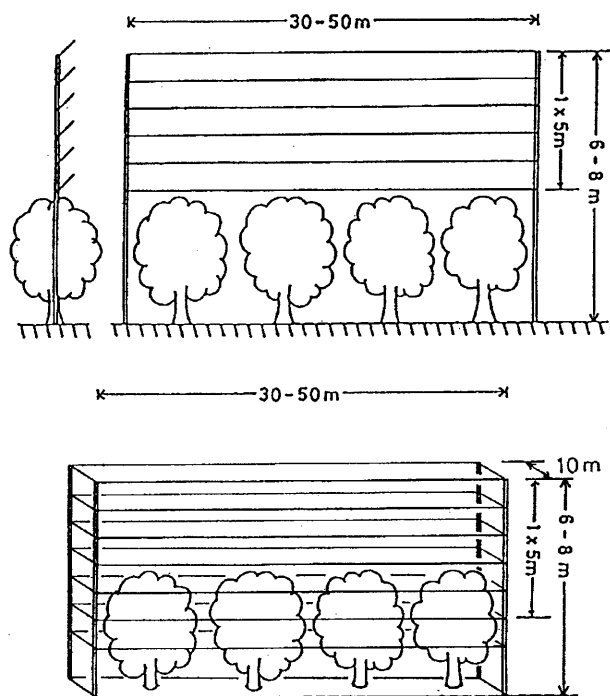
垂直・平行張りでは、長さ7mの真竹製の支柱2本を撒き餌区画の短い辺の中間点に打った杭にそれぞれ固定した。杭に固定する前に、斜に寝かした状態で2本の支柱間に1m間隔で長さ20mの釣り糸を張り、支柱を立てて杭に固定した。水平・平行張りでは、同様な支柱2本をそれぞれ短い辺の両端に打った杭に高さ1.5mで地面に対して水平に固定し、2本の支柱間に同様に1m間隔で長さ20mの釣り糸を張った。

カラスによる食害果数の調査は設置した次の日から2月28日までの36日間、2～3日毎に行った。

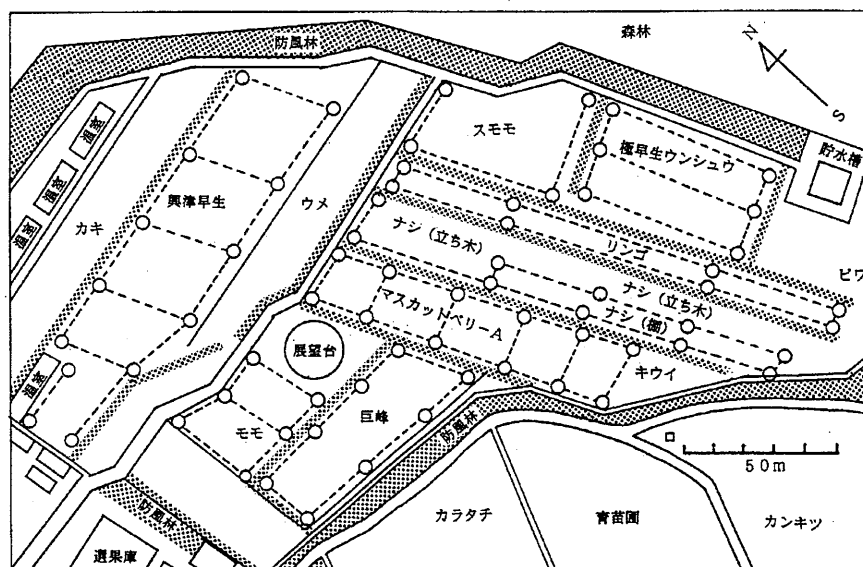
### 圃場における防鳥線の試験

材料：以上の結果を基にして、以下の圃場での実用試験では、同様な釣り糸と竹製支柱を用いて、垂直・平行張りの設置法の検討と改良を行った。圃場は九州大学農学部附属農場篠栗農場の果樹園(約8.4ha)に植栽するブドウ‘マスカットベリーA’ (30a; 平棚仕立て)と‘巨峰’ (20a; 平棚仕立て)、ナシ‘幸水’ (20a; 平棚仕立て)、ウンシュウミカン‘興津早生’ (60a) および極早生7品種 (30a)、リンゴ‘ふじ’と‘つがる’ (30a; M26台の主幹形整枝)、モモ (30a)、ニホンスモモ (20a)、ビワ (3a) の各園を供試して釣り糸防鳥線の設置試験を行った。その他のナシ (60a: 100種類; 主幹形整枝)、カキ (30a: 300種類)、キウイフルーツ (4a: 2品種; 平棚仕立て)、カンキツ類 (150a: 300種類)、クリ (5a:

3品種)並びにイチジク (10a: 10品種)は通常は防鳥線を設置せず、加害が著しい場合にのみに一部に設置した。ブドウ‘巨峰’では垂直に立てた約15mの2本の鉄製ポールの上からそれぞれ50本の鉄線によって平棚を支えた吊り平棚仕立てを行った。上述の



第2図 複数列で並木植えた果樹における釣り糸防鳥線の設置法の概略図。上図：複数列の並木植え園における防鳥線の設定法；下図：単列の並木植え果樹に対する防鳥線の設置法。



第1図 九州大学附属農場篠栗農場果樹園における各種果樹園と防鳥線の配置図。  
○ — — — ○：竹製支柱 (○) の位置および釣り糸防鳥線；  
小さな点々で示した細長い区域：防風垣。

括弧内に説明のない果樹はすべて開心自然形とした。

方法：比較的広い場所（園内外の通路など）で、長さ7mの2本の竹支柱を20から70m離して斜に寝かし、1m間隔で釣り糸（ジョイフル4号）を平行に6～7本張り、2名で釣り糸が弛まないようにして支柱を持ち、所定の場所まで移動した。以後同様にして作成し、平棚では園の外縁にある棚の控え鉄線あるいは鉄製支柱に竹支柱を固定し、順次連結してもっともカラスの食害が出やすい園の外周に設置した。開心自然形あるいは主幹形整枝の立ち木樹では、一列の並木植え（リンゴ、ビワ）の場合樹列を挟むまたは囲むようにして設置し（第2図下）、複数列の並木植え（ナシ、カキ）の場合列ごとに樹冠上部に防鳥線が来るように配置し（第2図上）、樹冠上部に配置することが難しい時には樹列のすぐ横に設置した。

以上の防鳥線の設定前後のカラスの食害について18年間ほぼ毎日調査を行った。また、カラスの食害を被る度に釣り糸線の間隔を修正し、必要に応じ園内にも設置して釣り糸間隔と支柱間隔の検討と改良を進めた。

#### プロパンガス利用の自動爆音機（ガス鉄砲）の併設試験

釣り糸の防鳥線に加えて、プロパンガスを燃料とする自動爆音機（タイガー株式会社製）を併設してスモモ園（20a；30品種）におけるカラスの食害防止効果を検討した。1994年から1998年まで、同様に調整した防鳥線を早生品種が成熟する前の6月中旬から防風林側を除く園の周囲に張り（第1図）、ほぼ園の中心に爆音機を設置し、約5分に1回爆音を発するように設定した。カラスによる食害の調査は毎日行った。

#### 簡易トンネルハウスにおける被覆ビニールフィルムの破損被害回避試験

カラスのつめによるビニールフィルムの破損に対する釣り糸防鳥線の回避効果を見るために、ブドウを栽培している大型（8×50m）2棟と中型4棟（4×50mを1棟と4×20mを3棟）の簡易トンネルハウスを供試した。防鳥線の設置法は第2図上図に示した設置法に準じ、1995年にトンネルハウスの中心線（屋根の最も高い所）上に1m間隔で釣り糸を平行に4～5本張り、被害の状況を3年間に観察した。

### 結果と考察

#### カラスの生態と食害

例年、5～6月には果樹園付近をなわばりとする単独、つがいはまたはまれに数羽のハンボソガラスが絶えず見受けられた。これらのカラスはしばしば園のそばの電柱や防風林の高い木に止まって注意深く園内を観察していた。防鳥対策をしない場合にはビワ（6品種；各1本）、早生モモ（4品種；各1本）および早生ス

モモ（6品種；各2本）の完熟直前から完熟時に飛来して著しい食害を被った。少数のカラスの被害としては程度が大きく、雛や巣立ち直後の若鳥の餌にも活用しているものと思われる。食害はビワで最も甚大で完全に食べ尽くされ、次いで早生モモで大きく、早生スモモではやや軽かった。このことから、カラスの嗜好性は完熟しても果肉が硬くて持ち運びにも適当な大きさである糖度の高いビワが最も高く、果実が大きくて軟化するために持ち運びにくく糖含量に年次変動がある早生モモ、完熟前は酸含量が高くて完熟果実は早く軟化し糖含量には年次変動が見られる早生スモモの順に低くなるものと推測される。他方、ウメのすべての品種は過熟状態になってもカラスの食害はもとより小鳥の食害も発生せず、その高い酸含量のために採食しないものと考えられる。なお、モモやスモモではカラスよりもむしろヒヨドリなどの小鳥による食害が著しかった。

7月と8月には成長した若鳥も加わって夏ねぐらが果樹園近くに形成され、数羽から数十羽のカラスが飛来した。イチジクではすべての品種において、完熟に近付いた果実が毎日早朝に食害され、ついには全果実が食べ尽くされた。中～晩生のモモやスモモでは、早生のモモやスモモと同様なカラスの食害が見られた。8月中下旬ではカラスの食害は完熟期に入る早生系のナシやブドウ‘巨峰’に発生した。ナシでは特に‘幸水’や当研究室で育種した二宮伯梨の雑種個体のように糖度が高く食味が良好な品種・個体の食害が著しく、防鳥対策をしない場合には袋は破り去られ果実は食べ尽くされた。吊り平棚で栽培しているブドウ‘巨峰’は平棚を吊り上げている多数の鉄線があるために、鉄線間隔が広がる棚周辺部で甚大な食害被害が発生し、さらには内部の果実も食害された。棚を吊り上げる多数の鉄線は容易に確認できるためにカラスの侵入を許し、防鳥線としての効果は期待できない。

9月～10月には近くのねぐら（秋ねぐら）は大きくなり、数百羽のカラス集団が果樹園上空に見られるようになった。カラスによる食害は9月が熟期であるブドウの品種・育種個体で甚大であり、集団で絶えず飛来し、防鳥対策を施さないブドウ品種・個体ではすべて食べ尽くされた。リンゴもすべての品種（紅玉、つがる、ゴールドデンデリシャス、ふじ、世界一）が熟期直前から甚大な食害を受けた。1985年には約15年生の‘紅玉’、‘ゴールドデンデリシャス’、‘ふじ’の各2樹が早朝の1回のみ集団飛来により袋は破りさらされ、食べ尽くされた。早生の甘ガキ品種（西村早生や伊豆など）でも完熟前の可食状態になるとほとんどすべての果実が食害された。ナシでは糖度が高く食味の良い品種（豊水、新高、トライアンフ、育種個体など）ほど甚大な食害を被り、糖度が低く食味が劣る種・品種（野生種群、過去の品種群、チュウゴクナシ品種群の一部）

はほとんど被害を受けなかった。極早生および早生ウンシュウミカンでは成熟前の9月下旬～10月上旬から食害が見られるようになったが、11月の収穫完了時点まで甚大な食害は見られなかった。早生ウンシュウミカンではカラスよりもむしろヒヨドリやメジロなどの小鳥による食害被害が大きかった。カラスは防風樹のイヌマキの果実も採餌した。また、園の周りの防風林に野生するアケビやムベはカラスの嗜好性の高い果実であり、成熟期にはほとんど食べ尽くされていた。

11～12月にはカラスの集団はさらに大きくなり、果樹園付近が冬ねぐらとなった。晩生の甘ガキ(富有など)は完熟直前から絶えず食害されて食べ尽くされ、渋柿品種は軟化して熟柿となった後にすべて食べ尽くされた。カンキツでは食味の良好なミカン類(クレメンティン、小ミカン品種群など)が著しく食害された。

1月に最大の集団となって上空を飛んでいたカラスは2月頃から減少し、3～4月には小集団、つがいあるいは単独で見受けられるようになった。この頃の食害は食味が良好となる晩生カンキツ類の品種(イヨカン、ヒュウガナツなど)で甚大であった。

秋季においては食味良好な早生ウンシュウミカンの食害がそれほど甚大ではないのに、貯蔵した早生ウンシュウミカンに2月に撒き餌(次節参照)にすると、そのほとんどが食べられたことはカラスの食性が冬期に幅広くなることを示唆する。食性が幅広くなる原因としては冬期における餌不足が関係していると考えられる。カンキツ類は果皮に多数の油胞があるために多くの果樹を食害するイノシシでさえ食害しない。カラスも同様にカンキツの精油を嫌うと考えられるが、餌不足の冬期には嗜好性の低いカンキツも採餌し、その際特に食味良好なカンキツ品種の食害が特にひどくな

ると見なされる。食用の主体である甘い果皮を持つキンカンやヒヨドリなどの小鳥は好んで採餌するが、カラスはほとんど食害しなかった。これも、果皮に含まれる精油成分をきらうためと考えられる。

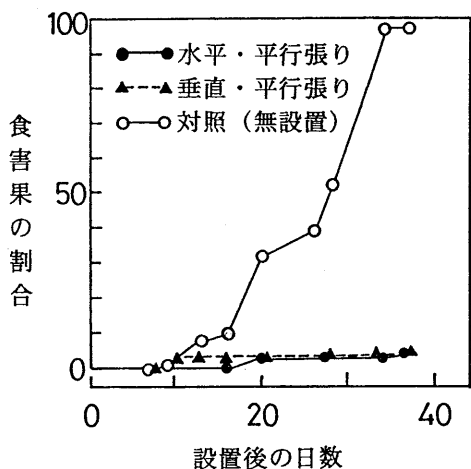
収穫時期にはまだ酸含量が高いキウイフルーツ、穂と堅い種皮を持つクリ、酸含量の高い香酸カンキツ類(ユズ、レモンなど)、ウメ、ヤマモモ(瑞光)など、食味の劣るカンキツ品種、ナシ品種、マルメロ、カリなど、食味が良くてもとげのあるナツメやカンキツ品種(モリソンなど)などはまったく食害被害を受けなかった。以上の観察結果から以下のことが結論される。カラスの果実食害には明らかに嗜好性があり、糖含量が高く良好な食味の種類・品種ほど食害されやすく、酸含量が高い、食味が劣る、精油を含む、あるいは食べにくい種類・品種ほど食害されない。カラスの夏、秋および冬ねぐらに近い果樹園あるいはねぐらと餌場を結ぶ飛行コースに位置する果樹園ではカラスの嗜好性の高い種類・品種は壊滅的な被害を受ける可能性が特に高い。また、将来、果樹の育種が進み、優良な新品種が出現・普及するほどカラスの食害被害が拡大することが予想される。育雛期間後期にはその目的にかなう特定の果樹が食害を被りやすく、餌が少なくなる冬期には食性が変化して幅広く採餌するので食味良好な晩柑類の被害が出やすい。

撒き餌による防鳥線の試験

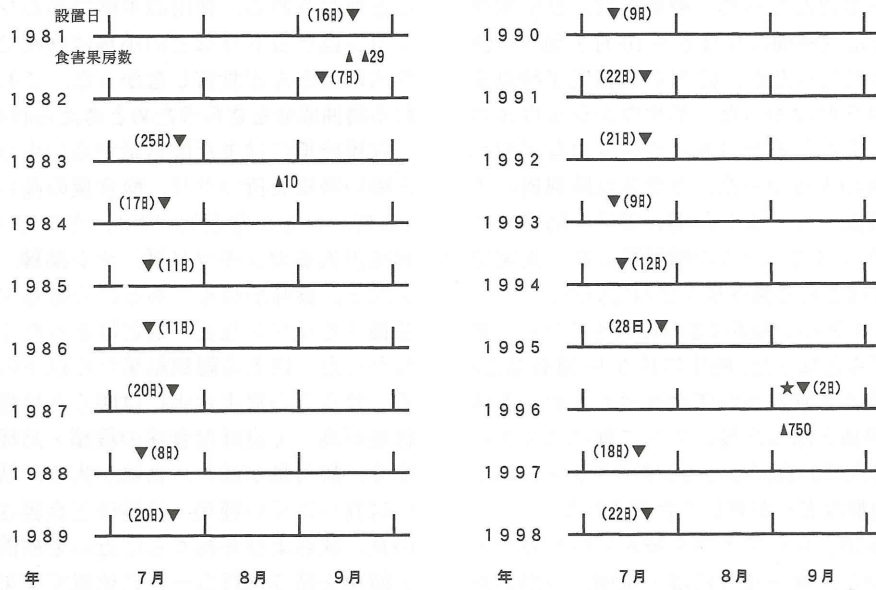
篠栗農場果樹園付近が数万羽のカラスの冬ねぐらであるために、2種類の防鳥線の設置試験を行った期間の1月から2月にかけては数百～数千羽のカラスが朝と夕刻には果樹園上空に絶えず目撃された。

撒き餌の早生ウンシュウミカンは三試験区とも設置後8日目までは採食されなかった(第3図)。防鳥線を張らない対照区と水平・平行張り区で10日目にそれぞれ10個前後が採餌されたが、水平・平行張り区ではその後まったく採餌されなかった。対照区では13日目と16日目に数十個が採餌され、20日目に多数食害された。この時、垂直・平行張り区の果実も10個採餌されたが、その後は36日目に数個が食べられるまでまったく食害被害を受けなかった。他方、対照区では食害が断続的に続き、33日目には98%の果実が食べられていた。なお、いずれの試験区においても採餌状況(ミカン果皮の残り方)から、小鳥による食害はなかったものと見なされた。これらのことから、水平・平行張り区と垂直・平行張り区のいずれも防鳥効果が高いことが示唆された。

撒き餌に使った興津早生は選果で除いた不良果であったが、厳寒期の餌の少ない時期であったためにカラスが採餌したのと考えられる。また、防鳥線を設置した二つの試験区においてわずか10個前後が採餌されたこと及びその後はほとんど採餌されなかったことは以下のように推察される。カラスは警戒心が強く、



第3図 カラス食害に対する釣り糸を用いた防鳥線の防止効果。○—○:対照区(防鳥線無設置); ▲—▲:水平・平行張り(7mの支柱を水平に設置、釣り糸間隔は1mで平行に張る); ●—●:垂直・平行張り(7mの支柱を垂直に設置、釣り糸間隔は1mで平行に張る)。



第4図 ‘マスカットベリーA’園における1981年から1998年までの釣り糸防鳥線の設置日とカラスによる食害被害程度. ▼: 防鳥線の設置日; ▲: カラスの食害発生日, 数字は食害果房数; ★: 爆音機の設置日.



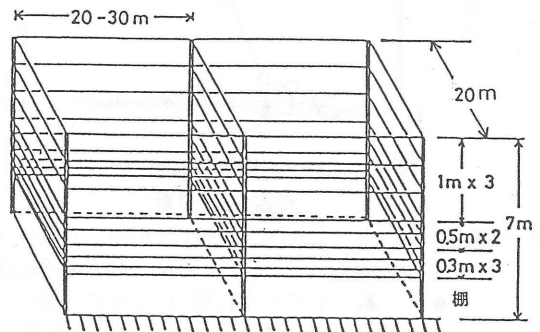
第5図 ‘マスカットベリーA’におけるカラスの食害状況, 1996年9月1日. 写真上: 軽度の被害樹. 2果房の袋が破られ, 6果房では袋が完全に取られ, 果房の肩部の果粒が食べられている. 写真下: 全被害樹. ほとんどの袋は破り去られ, 一部の袋は破られた状態で大果梗に掛かっている. 果粒はすべての果房で食べ尽くされている.

部) 餌場において十分観察して安全を確認した上で採餌行動に入る. 集団で採餌行動に入った時, 一部のカラスが釣り糸線に接触して警戒声を発してあるいは異常を察知して離散し (後の圃場試験で何度かこのような光景が目撃された), この集団やこれを目撃した集団は二つの試験区には警戒して近寄らなかった. すなわち, 釣り糸線が細くて透明で見えにくいことがカラスの持つ強い警戒心と相まって防鳥効果を高めたとみなされる.

防鳥線の圃場試験

(1) ブドウ ‘マスカットベリーA’

ブドウ ‘マスカットベリーA’園における防鳥線の設置位置を第1図に, 設置日と食害状況を第4図に示した. 1981年には成熟期の9月16日に最初の食害が

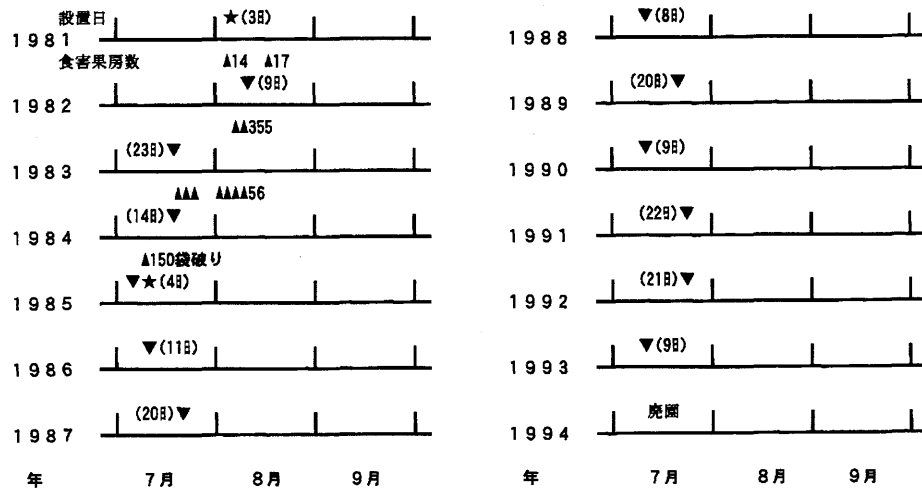


第6図 棚仕立て果樹における釣り糸防鳥線の設置法の概略図.

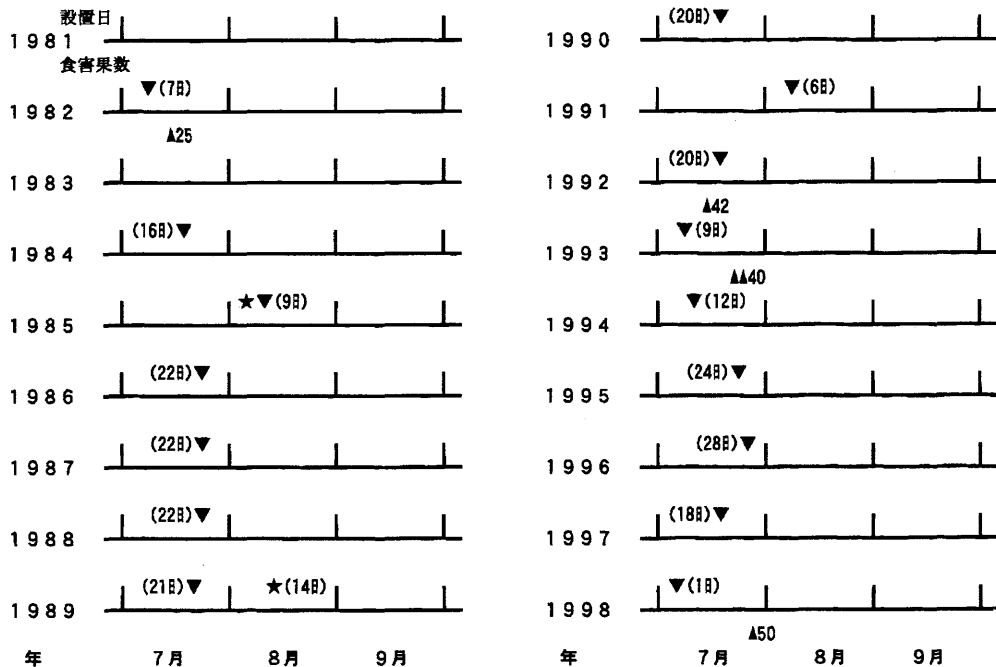
発生したので、当日中に釣り糸線間隔が1mの防鳥線を園の外周に設置した。翌日に7果房が食害されたが、その後はまったく被害を受けなかった。1982年は9月7日に設置し、被害を受けなかった。1983年は7月25日に設置し、8月17日に10果房のみが食害された。1984年からはその年に‘巨峰’園で発生した果房袋へのいたずらが‘マスカットベリーA’園においても発生しないように、設置日を7月17日に早めると共に、棚面からの釣り糸の間隔を30, 30, 30, 50, 50, 100,

100, 100cmとした。また、園内に20~30mの間隔で四つの防鳥線のしきりを加えた(第1図;キウイフルーツ園側のしきりはしていない)。1985年から1995年までの防鳥線の設置日を袋掛け後の7月上~中旬とした10年間はまったくカラス被害が発生しなかった。

1996年に防鳥線を無設置としたところ、成熟期に入る9月2日早朝に750果房が集団食害を受けた。防風林に近い樹に食害被害が集中した。食害の甚だしい樹ではほとんどの果房袋は破り去られて全果房の全果粒

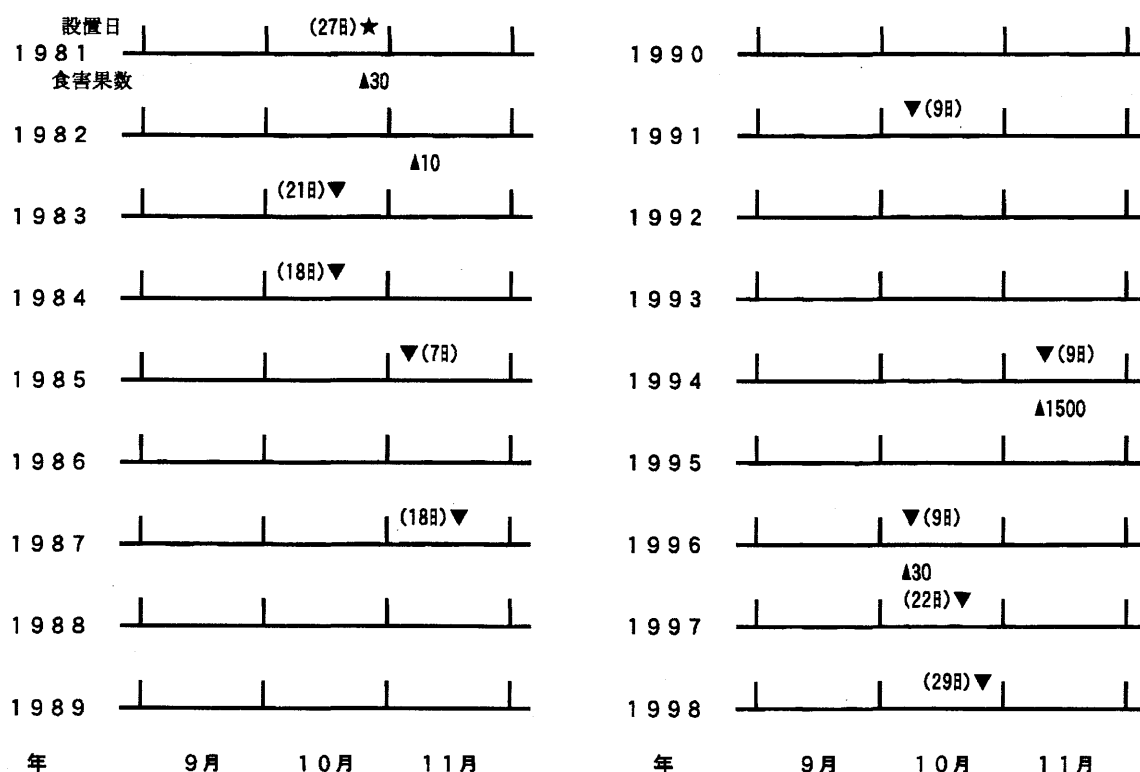


第7図 ‘巨峰’園(吊り棚)における1981年から1993年までの釣り糸防鳥線の設置日とカラスによる食害被害程度。▼：防鳥線の設置日；▲：カラスの食害発生日，数字は食害果房数；★：爆音機の設置日。



第8図 ニホンナシ‘幸水’園における1981年から1998年までの釣り糸防鳥線の設置日とカラスによる食害被害程度。▼：防鳥線の設置日；▲：カラスの食害発生日，数字は食害果房数；★：爆音機の設置日。





第9図 ウンシュウミカン‘興津早生’園における1981年から1998年までの釣り糸防鳥線の設置日とカラスによる食害被害程度。▼：防鳥線の設置日；▲：カラスの食害発生日，数字は食害果数；★：爆音機の設置日。

が食べ尽くされた(第5図下)。近くの被害が軽かった樹を見てみると、袋はやぶりさらられるかまたはその途中で、果房の肩部から果粒が食害されていた(第5図上)。この状況からカラスは安全を確認した上で棚面の枝にとまり、袋を破りさって果房の肩部から果房頂部へと順に果粒を丸ごと食べたと推察された。被害発生当日に便宜的に爆音機を設置し、翌日防鳥線を設置した。その後‘マスカットベリーA’の食害は発生しなかった。しかし、キウイフルーツ園側に植栽していた交配雑種個体が食害された。そこで、キウイフルーツ園と‘マスカットベリーA’園の境にも防鳥線のしきりをいれること(第1図)によってカラスによる食害は発生しなくなった。

従来のように7月中旬に防鳥線を設置した1997年と1998年にはカラスによる食害被害は発生しなかった。以上のことから、平棚栽培におけるカラスの食害被害を防ぐには、7m程度の支柱を用いる時には第6図に示すように取り囲む1区画を20m×20m程度にし、袋掛け後に設置することが最も効果的である。

## (2) ブドウ‘巨峰’

ブドウ‘巨峰’園における防鳥線の設置位置を第1図に、設置日とカラスの食害状況を第7図に示した。1981年には成熟期前の8月3日に園の周辺部になっていた14房が食害された。直ちに爆音機を設置し、5分

間に1回の間隔で作動させたが、成熟期の8月15にも爆音機の設置場所から離れている17房が食害された。1982年には8月7日に園の周辺部の35房、翌々日の9日に320房が食害された。この時点で‘マスカットベリーA’園に準じて釣り糸防鳥線を園の周囲に設置した。その後、食害被害は発生しなかった。1983年には、7月20日に15房が食害され、直ちに防鳥線を前年のように設置した。しかし、食害は続き、同月23日と25日にそれぞれ7房、8月2, 3, 4, 5日にそれぞれ12, 6, 16, 2果房が食害された後、食害は発生しなくなった。この原因としては‘巨峰’の食味が魅力的であることや棚を吊り上げている多数の鉄線がカラスには良く見えるために防鳥線を回避して間隔の広い鉄線間から侵入したことによると思われる。吊り棚ではしきりの防鳥線を設置することが困難であるためこの後も設置しなかった。

1984年には袋掛け後1週間目の7月9日に150房の袋が破られ、20房の果粒の一部は突き傷を受けた。これらの果実は緑色で水回りをしておらず、可食状態ではないので、カラスは袋破りをして遊んだものと見なされる。前年度の結果を踏まえ、防鳥線はブドウ棚面からの釣り糸の間隔を30, 30, 30, 50, 50, 100, 100, 100cmとして7月14に設置した。その後、袋破り被害および食害被害は出なかった。同様にして7月上中旬

に防鳥線を設置した1985年から1993年までは全く被害がなかった。

### (3) ニホンナシ‘幸水’

平棚栽培のニホンナシ‘幸水’園における防鳥線の設置位置を第1図に、設置日およびカラスの食害状況を第8図に示した。1981年と1993年は設置日が不明であるが、被害は無かった。1982年には7月7日に設置し、成熟前の7月15日に25果が袋を破られて食害された。しかし、その後の被害はなかった。1984年から1991年までは7月中下旬(1985年と1991年のみ8月上旬)に設置し、被害は出なかった。1992年は7月16日に42果が食害され、7月20日に防鳥線を張ったところ被害は出なくなった。1993年には7月9日に設置したが、7月26日に25果、同28日に15果が食害された後、被害はでなかった。1994年から1998年までの5年間も従来のように1m間隔で釣り糸線を張って7月上・中・下旬のいずれかに設置したが、食害は発生しなかった。なお、防鳥線は無設置とした隣接する立ち木(主幹形)仕立ての食味良好なナシ品種の多くは甚だしい食害を受けた。

以上のことから、棚栽培の‘幸水’では釣り糸線の間隔を1m程度とした防鳥線を第1図に示したように設置することによりほぼ完全にカラス被害を回避できることが示唆される。成熟前からかなり甘味がある‘幸水’は成熟前1ヶ月頃から食害が始まるので、防鳥線は少なくとも収穫1ヶ月前には設置する必要がある。

### (4) ウンシュウミカン‘興津早生’

ウンシュウミカン‘興津早生’園における防鳥線の設置位置を第1図に、設置日とカラスの食害状況を第9図に示した。1981年は10月27日に30果が食害され、5分に1回の間隔にセットした爆音機1台を被害樹の近く(北の防風林側)に当日設置した。その後、食害は発生しなかった。1982年には11月2日に防風林側に位置する1樹で10果が食害され、その後防鳥対策をとらなかったが、収穫が終わる11月下旬まで被害は発生しなかった。1983年から1985年までと1987年お



第10図 カラスによるウンシュウミカン‘興津早生’果実の食害、1996年10月9日。

よび1991年は1m間隔で釣り糸を張った防鳥線を園の外周のみに設置し、1986年、1988～1990年、1992年および1993年は無設置としたが、設置の有無に関わらず、いずれの年も食害被害は発生しなかった。しかし、1994年11月9日朝にはカラスの集団による大規模な害を被り、約1500果が食害された。直ちに防鳥線を第1図に示すように1区画をおよそ30m×30mとして設置したところ、翌日以降の被害は発生しなかった。1995年は無設置で食害が発生しなかった。1996年は10月9日に30果が食害され(第10図)、同日、第1図のように防鳥線を設置した後は被害が出なかった。1997年と1998年は10月下旬に同様に防鳥線を設置して、食害はまったく発生しなかった。なお、極早生ウンシュウミカンでは防鳥線の設置(3年)と無設置(3年)のいずれにも食害被害は発生しなかった。

以上のように、カラスの嗜好性がやや低くて餌の豊富な秋に成熟する早生や極早生では防鳥対策をとらなくても食害被害は比較的軽いが、数年おきに大きな被害が発生する可能性がある。また、餌の少ない地域(年)では大きな食害被害の発生回数が増えることも予想される。これを回避するためにはカラスの飛来しやすいところ、すなわち、カラスがとまって安全確認をする見晴しの良い防風林や電柱などに近い樹群を中心に釣り糸間隔1mの防鳥線を設置し、できるなら園の外周に設置した方がよい。それでも食害が発生する場合には30m×30mを1区画(第1図)として防鳥線を設置するとほぼ完全に被害を回避できると思われる。

### (5) その他の果樹

矮性台木に接いだリンゴ‘ふじ’では1991年から5年間に渡って9月下旬に釣り糸線の間隔が1mの防鳥線を設置し(第1図)、食害被害が出なかった。なお、この試験中にイノシシの食害(イノシシはカラスと異なり甘みのない成熟前の果実でも大量に食害した)がひどくなったので、釣り糸線を地上20cmと40cmに1本ずつ張ったが、被害防止効果はまったく無かった。晩生のカキ(御所系の甘ガキ数品種)では1991年の1回のみ防鳥線の効果を調査した。11月11日に約50kgの果実が食害された後、21日に1m間隔の防鳥線を長さ100mの樹列の両側に設置したところ、食害は発生しなくなった。ビワでは5年間の防鳥線設置試験(釣り糸線の間隔は30、60または100cmのいずれか)期間中、食害被害はほとんど発生しなかった。ただし、並木植え樹の両側(約30mの長い両辺側)のみに設置して、約6mの短辺側の両サイドに設置しなかった年には、無設置の両サイドから多数の果実が食害を被った。釣り糸間隔を約30cmに狭めて設置した年にはカラスが1羽捕捉された。

### 防鳥線と自動爆音機の併設

スモモではカラスによる食害果数は調査しなかった

が、無設置の場合には推定量で8kg程度の果実（7月中旬の1回の被害）が食害されていた。防鳥線を外周に設置し、中心部で爆音機を作動させることにより、食害は発生しなくなった。比較的広い園では、その中心に爆音機を設置することにより防鳥線を小区画に密に設置する労力が要らず、効果が高いと言える。

#### トンネルハウスのビニールフィルムの損傷防止

カラスはしばしばビニールトンネルハウスの屋根の最上部に飛来する。特に、冬期には寒さでビニールの弾力性がなくなり、破れやすい状態になっている。このような状態の屋根にカラスが止まったり、歩行したりすると、カラスの爪がビニールフィルムを刺し、多数の穴を開けて雨漏りするようになり、ついには破れてしまう。試験に用いた4棟の単棟トンネルハウスでは防鳥線を無設置とした5～6年間には毎年数カ所のつめ傷を受けていたが、設置した1995年からの3年間ではカラスの爪による刺し跡がまったく認められなかった。トンネルハウスは屋根が半円形（かまぼこ形）であるのでカラスは屋根頂上の中心線に沿って止まるが、その上に防鳥線を張ることにより、カラスが飛来しなくなることが明らかとなった。

なお、栽培を開始して以来12年間、防鳥線を設置しなくても、カラスがビニールフィルムを破ってトンネルハウス内に侵入して食害することはまったくなかった。また、棚仕立てのブドウ（一文字整枝・長さ10m；‘マスカットベリーA’×‘巨峰’から得た優良3倍体雑種BK9101；2本）に幅1mのビニールフィルムを用いて主枝上だけのトンネル式雨よけ栽培をした4年間にも、カラスの食害被害は発生しなかった。このような低コストで簡単な雨よけ栽培ではカラスが枝にとま

ることができなくなるために被害をかなり回避できることが示唆される。

#### 防鳥線による野鳥の捕捉

防鳥線の設置をした2001年までの20年間にシラサギ1羽、フクロウ1羽、カラス12羽が釣り糸防鳥線に羽を絡ませて捕捉された（第11図）。これらの大型の鳥は2本の釣り糸線に羽先がからんでおり、1m間隔で張った釣り糸線の場合には弛んで間隔が比較的狭くなったところで絡んだように見えた。シラサギはすぐ近くの池から早朝に飛び立って低空で飛行して捕捉され、フクロウは夜間の飛行で捕捉されたと考えられる。このことはカラスばかりではなく大型の鳥類にも釣り糸線が認識し難いことを示唆する。釣り糸線の間隔を100cmから30cmへと狭くするほど防鳥効果が高くなる反面、労力が増えると共に場所によっては食害被害を与えない大型の野生鳥類を加害することになる。これらのことを考慮に入れると防鳥線に用いる釣り糸線の間隔は、極わずかの初期被害が出る恐れは有るが、ほとんどの果樹で100cm程度が最も妥当であり、大型の野鳥を保護するために収穫後は早期に撤去する必要がある。

防鳥線に捕捉されたカラスの多くはその年の春巣立った若鳥であった。カラスの寿命は10年程度であること（由井，1983a）から、経験を積んでいない若鳥が捕捉されやすいものと推測される。なお、釣り糸防鳥線はキジバト、ヒヨドリ、ムクドリ、メジロなどの中～小型の害鳥に対しては食害防止効果も捕捉効果もほとんど認められなかった。

#### 結論

21年間の本研究の結果から釣り糸防鳥線はカラス被



第11図 釣り糸防鳥線に捕捉されたカラスの様相。モモ園（左）とピワ園（右）に飛来し、釣り糸防鳥線に捕捉されたハシボソガラス：右の羽先に2本の釣り糸線が絡んでいる。

害の防止法の中で最も低コストで著しく高い効果があると言え、その撃退効果は釣り糸線がカラスの目に見え難いことによる警戒心に由来する。このため、カラスの目で認識される針金線や白・黒糸線を張る時のようにきめ細かにまた縦横に（防鳥ネットのように）密に張らなくても防鳥効果は高い。ただし、食害行動をおこして、釣り糸線に羽が触れて始めて警戒し始めるために、100cm間隔で釣り糸を設置した場合、設置初期にカラスが釣り糸に触れないでうまく侵入できると多少の食害が発生することがある。この初期被害を回避したい場合には、羽が触れる機会を多くするために吊り糸線の間隔をカラスの飛来するポイント（特に棚面）付近のみで密（30cm間隔）にすると防げる。設置法が最も簡便な7m前後の支柱を用いて30～100cm間隔で釣り糸線を張る垂直・平行張りの場合、大きな園では20×20m程度を1区画として防鳥線を張る必要が有る。労力的にこの設置が過重となる場合には園の周囲のみを防鳥線で囲み、爆音機やラゾーミサイルのような比較的狭い範囲で有効な防鳥手段と組み合わせれば防鳥線の設置に要する労力は軽減できる。一方、このような防鳥線を用いたカラス害の回避はカラスを他の場所に追いやることになり、結果として他の園や圃場のカラス被害を増大させることにつながる（由井, 1983b）。カラスの密度は昔に比べて高くなっている。この一因として、餌が少なくなる冬期における残飯（生ゴミ）がカラスの生存と個体数の維持や増加に大きな役割を持っていることは間違いない。カラスの個体数を人間との共生が可能な自然のレベルまで減少させて農作物被害を少なくするためには人間活動から出る生ゴミを減らす注意と生ゴミなどをカラスの餌にしないような工夫がぜひとも必要である。

## 引用文献

- 1) 阿部直哉他. 野鳥. 家の光協会, 東京. 1990. 藤岡正博. 鳥害研究の現状と今後の方向. 果実日本, 56: 44-48. 1996.
- 2) Himelrick, D.G. and G.J. Galletta. Factors that influence small fruit production. In: G. J. Galletta and D. G. Himelrick (eds.), Small fruit crop management, pp.14-82. Prentice Hall, New Jersey. 1990.
- 3) 松井弘之. 有害生物・災害・生理障害. 杉浦明他, 新果樹園芸学, pp. 190-209. 朝倉書店, 東京. 1991.
- 4) 松浦一郎. 災害防止と生理障害. 吉田・長井・田中・長谷編, 最新果樹園芸技術ハンドブック, pp. 323-325. 朝倉書店, 東京. 1999.
- 5) 小原信実. 鳥獣害防止. 吉田・長井・田中・長谷編, 最新果樹園芸技術ハンドブック, pp. 266-267. 朝倉書店, 東京. 1999.
- 6) 城田安幸. 果樹鳥害と新型モデル. 果実日本, 57: 52-55. 1997.
- 7) 鈴木勝征. 果樹栽培における鳥獣被害防止法の問題点と展望. 今月の農業, 42: 26-31. 1998.
- 8) 鈴木勝征・吉永勝一. 果樹栽培における鳥獣被害及び防止法の現状. 果樹試験場報告, 32: 39-64. 1999.
- 9) 上田恵介他. 野鳥282. 小学館, 東京. 1997.
- 10) 浦本昌紀. カラス. 今泉吉典他編, 動物の世界, 第8巻: 1095-1099. 日本メールオーダー, 東京. 1982.
- 11) 由井正敏. カラス. 由井正敏他, 鳥獣害の防止法, pp. 45-59. 農文協, 東京. 1983a.
- 12) 由井正敏. いろいろな鳥害対策. 由井正敏他, 鳥獣害の防止法, pp. 146-183. 農文協, 東京. 1983a.

## **Method for Setting Parallel Fishing Lines as a Tool for Crow Control and their Effect on the Prevention of Damage by Crow Pecking in Orchard**

Nobuaki Hanada\*, Akira Wakana, Isao Fukudome\*, Yoshihide Torikai\*, Yukio Nakagawa\*,  
Koichi Yasukochi\* and Kohei Kajiwara\*

\*University Farm, Kyushu University

Laboratory of Agricultural Ecology, Department of Plant Resources, Faculty of Agriculture, Kyushu University

Method for setting fishing lines considered to be the most convenient and cheapest tool for big-sized bird control and their effect on the protection of fruits from crow pecking were investigated for 20 years in the Sasaguri orchard of the Kyushu University Farm adjacent to the winter roost of crow. Crows were the most troublesome in such fruit crops as apple, Japanese pear 'Kosui', loquat, grape, peach, Japanese plum, fig and Japanese persimmon, followed by early ripening satsuma mandarin. However, they did not peck the fruits of kiwifruit, mume and walnut. In citrus and Japanese pear cultivars, the higher the sugar content in the fruits, the heavier the pecking damage occurred, whereas little damage was found among the cultivars with low sugar and high acid content such as lemon and yuzu. Fishing lines were run parallel to each other between two 7 m bamboo poles at intervals of 100 cm. One set of the two poles was horizontally placed at 1m height on the scattered food ('Okitsu wase' satsuma ; 7 × 20m), and another set of the two poles was vertically placed on the center of next scattered food parallel to the long side. Both the horizontal and vertical systems exhibited great effect (98 %) on the prevention of pecking by crow. On the basis of this result, field trials to adjust appropriately the intervals between fishing lines and between the poles were performed for 18 years using the vertical system being easy for handling. In grape and Japanese pear trees trained on the horizontal trellis, it was the best that intervals between the fishing lines above the trellis were 30, 30, 30, 50, 50, 100, 100 and 100 cm in order from the trellis to terminal of the 7m poles and that one plot surrounding by the fishing lines was 10 × 100m or 20 × 20m. In standing trees such as apple and loquat planted in a line, the intervals of fishing lines were 30-100m and the plot was 10 × 20-100m. In the Japanese plum orchard (20a), mature fruits were protected from crow pecking by surrounding with fishing lines run at 100cm intervals and by setting an automatic noise cannon on the center of the orchard. In satsuma mandarin, the intervals were 100m and the plot was 30 × 30m or 20 × 50m. During the present study carried out for 20 years, 12 crows were caught in the fish lines. It was suggested from these results that the effect of fishing lines on the prevention of crow pecking in fruit trees is not only due to physical separation of fruits from crows, but also due to their wariness making them to give up to eat fruits because of their difficulty to identify the fishing lines by their eyes.