

カンキツ園における鳥害防止に関する研究 (第2報) 機器や資材利用による鳥害防止効果

池内 温・荻原洋晶*・大政義久**・窪田聖一*・大西論平

Bird Control in a Citrus Orchard (No.2) Effectiveness of Bird Scares and Netting

Sunao Ikeuchi, Hiroaki Ogihara, Yoshihisa Ohmasa, Seiichi Kubota and Ronpei Ohnisi

Summary

We investigated the effectiveness of equipment for auditory and visual stimulus, repellents, and wrapping fruits for protecting a citrus crop from avian spoilage. Equipment that broadcast distress calls showed no effect against the brown-eared bulbul, but eye-pattern equipment with sound of explosive concussions that were set up 15m from a feeding station decreased fruits damage by about 30 to 40%. Use of bird-models combined with 3 kinds of bird-call showed high effectiveness against the crow.

In case of dipping artificial bait in a repellent solution, the birds didn't feed. However, there was almost no practical repellent effect with volatilized smell only. Owl model decreased bird-caused damage by about 25 to 30%, but magnets set near a feeding station had no detectable effect against the brown-eared bulbul.

Wrapping the fruits in translucent red, white or light blue bags were ineffective in preventing damage, but green or blue green bags that are similar in color to the citrus leaves had less damage. However, wrapping in green paper bags before the coloring of fruits of citrus cultivar 'Kiyomi' had a tendency to adversely affect rind color. Wrapping the fruits in polyester netting clearly gave better control than paper bags.

There is a possibility that the effectiveness of these measures will decrease because of habituation of the birds over the course of long-term use, necessitating that their application be limited to use only when necessary.

Key Words: citrus, bird control, auditory and visual stimulus, repellent solution, fruits bag

I 緒 言

近年、カンキツ園では、収量減少をきたす要

因として、鳥類による果実への食害が大きな問題となっており、経済栽培上、深刻な問題となっていることから、有効な被害防止対策を求め
る声が高い。

* 現 愛媛県農業試験場

**現 愛媛県立果樹試験場鬼北分場

鳥害の防止対策については、国内では鳥類の捕獲について法的に規制されているため、園内からの追い払いが主体となっている。その方法として、以前から爆音機等の音やテープなどを利用したものが、現地の圃場で使用されている。最近では、鳥の悲鳴や警戒声などの聴覚刺激を利用したものや目玉模様などの視覚刺激を利用して追い払う防鳥機(中村ら, 1992; 星川ら, 1982; 渡辺ら, 1988; 城田, 1984)や忌避剤などの防鳥資材(中村ら, 1995; 山下, 1965)について効果試験が各地で行われている。これらの中には、一定の条件下で、ある程度の効果がみられたとの報告もあるが、長期間使用すると、慣れが生じて効果が低下するようである。最近、慣れ難くする工夫として複数の刺激を利用した防鳥機が開発されているが、その効果については不明な点が多い。また、県下での被害の実態や鳥の行動等についての調査例が少なく、不明な点が多い。

前報では、愛媛県下における鳥類の個体数の季節変動と鳥害の発生について報告したが、今回は、主にヒヨドリについて防鳥機や被覆資材の有効性について検討したので、その概要を報告する。なお、試験の一部は1996年に農林水産省農業研究センター鳥害研究室において研修した際に行ったものである。

本研究の実施にあたり、試験方法について御助言を頂いた農林水産省農業研究センター鳥害研究室(現, 中央農業総合研究センター鳥獣害研究室)の方々、調査等に御協力頂いた八幡浜中央地域農業改良普及センター、JA西宇和の方々に深く感謝申し上げます。

II 材料及び方法

1 鳥害防止機器の利用による防止効果

【試験1: ヒヨドリおよびカラスに対する追い払い】

防鳥機器は、①複数のヒヨドリのディスコレスコール(以下DC)とボイバタ音を発生する防鳥機(以下, 防鳥機①)、②ヒヨドリとカラスのDC

を発生する防鳥機(以下, 防鳥機②)、③カラス、ムクドリおよびカモメの音声を重ねた音を発生し、鳥の模型が動く防鳥機(以下, 防鳥機③)、爆発音と目玉模様の打ち上げをする防鳥機(以下, 防鳥機④)を供試した。

場内の約200m離れた2カ所(A, B)に、長さ3mの角材2本を80cm間隔で平行に並べた餌台(高さ1.2m)を設置し、赤道面で横半分に切断したミカン(以下, 半切れのミカン)を合計32個ずつのせて野外の鳥を餌付けした。両方の餌台に野外の鳥が十分餌付いた後試験を開始した。ヒヨドリに対する試験は、防鳥機①が1998年2月10日から3月4日、防鳥機②が1998年3月6日から3月23日、防鳥機③が1998年3月24日から4月13日の間に行った。なお、防鳥機③については1998年2月10日から3月18日にカラスに対する効果も検討した。

各防鳥機とも試験区は、防鳥機を設置し作動させる区(以下, 放鳴区)と設置するが黒いポリ袋で覆い隠し作動させない区(以下, 無放鳴区)を設け、場所による被害の出方を相殺するため互いに場所を入れ替えて、反復試験を行なった。

防鳥機①②③とも、放鳴区は餌台から2.5m離れた位置に設置して7日間作動させた。さらに録画装置を使って、両区の毎日3時間(9:30~12:30)に餌場に訪れる鳥数と滞在時間を記録した。また、毎日餌を交換して被害の状況を調査した。防鳥機器①②③の音圧は餌台部で75dBとし、放鳴時間は①が15分、②が27分、③が鳥の感知時(センサー付)とした。

防鳥機④は、同様な餌台を設置し、半切れのミカンを合計30個ずつのせて野外の鳥を餌付けした。両方の餌台に野外の鳥が十分餌付いた1999年4月26日から5月8日にヒヨドリに対する効果を検討した。

放鳴区は、餌台から15m離れた位置に設置して5日間作動させた。録画装置を使って、両区とも毎日、3時間(13:00~16:00)に餌場に訪れる鳥数と滞在時間を記録した。また、毎日8:30に新しい餌を置き、17:00に被害の状況を調査した。放鳴時間は毎日8:30~17:00、放鳴間隔は約

5分とした。音圧は95dbであった。

2 忌避物質の利用による防止効果

① 嗅覚刺激物質の利用：木酢等の薬剤による忌避効果試験

【試験1】

場内に設置している餌台を使って、ヒヨドリの鳥獣忌避液(カネト製作所製、商品名「虎」に付属の液で木酢と数種類の薬草エキスを混合したもの。以下、木酢)に対する忌避効果を木酢区と対照区を設け、ヒヨドリの摂食量や行動等を比較調査する方法で検討した。

場内の50m離れた2ヶ所に、長さ3mの棒を80cm間隔で平行に2本並べた餌台(高1.2m)に半切れの温州ミカンを32個のせ、野外の鳥を餌付けした。両方の餌台に野外の鳥が十分餌付いた1999年2月2日および4月11日に、木酢区は木酢を50ml入れたボトルを餌台の周辺部に6個吊るし、対照区は同型で空のボトルを同数吊るした。木酢は毎日新しいものと入れ替え、また、試験区を入れ替えながら、それぞれの時期に10日間調査した。

木酢を入れるボトルは次のように作製した。半透明ボトル(高20.5cm×直径9cm、容量1000ml)の下部3.5cmを黒マジックで塗り、側面にひさしのついた縦5.5cm×横3.5cmの小窓を4個開け、内部に25cmのアルコールランプの芯を吊るして液の蒸散を促した。

録画装置を使って、両区の毎日3時間(9:30~12:30)に餌場に訪れる鳥数と滞在時間を記録した。また、被害の調査を毎日9:00に行い、その後場所の入れ替えと餌の交換を行った。

【試験2】

場内の網室(縦16m×横10.5m×高3.5m)内で、ヒヨドリのMethyl Anthranilate TP-40(以下MA)に対する忌避効果を検討した。試験は、網室内の10m離れた位置にMA処理と無処理の2個の餌台(高さ1.2m)を置き、ヒヨドリの摂食量や行動等を比較調査する方法で行った。MA処理区はMAを10ml染み込ませたワラ縄(長さ5cmに切断して5本束ねにしたものを餌台の約

25cm上部に吊るし、対照区には同型で無処理のワラ縄を吊るした。各餌台には、市販の人工餌(商品名：Q-CHAN)30g/日を置き、毎日一定の時間に餌を交換しながら摂食量を調査した。

供試鳥は、捕獲後にQ-CHANを与えて個体飼育した個体を用いた。試験は開始2日前に供試鳥を網室に放して餌台の餌に慣らした後に行った。

試験は、毎日の摂食量(残存量)を調べて選好度を判定した。1回の試験は、1羽ずつで4日間連続して行い、供試鳥を交換しながら7回試験を行った。なお、場所による影響を除くため毎日各区の場所を入れ替え、ワラ縄は新しいものと交換した。

また、録画装置を使って、毎日3時間(9:30~12:30)の餌場を訪れる回数と滞在時間を記録した。

試験は1998年6月1日から7月23日の間で実施した。

この調査は鳥獣捕獲許可証第586号(平成10年)により実施した。

② 味覚刺激の利用：忌避物質の餌への直接処理による摂食忌避試験

【試験1】

場内の網室(縦18m×横7.5m×高4.5m)内で、1998年2月13日から5月20日に、①の試験1で使用した木酢に対する摂食忌避効果を検討した。試験は、網室内に互いに10m離して2個の餌台(高さ1.2m)を設置し、各餌台に木酢処理した市販の人工餌(商品名：Q-CHAN)30g/日を置き、ヒヨドリの摂食量や行動等を比較調査し、効果を判定した。木酢処理区の餌は、人工餌30gに水50mlと木酢10mlを加えたもので、対照区の餌は水50mlのみを加えたものである。なお、各餌は毎日新鮮なものと交換しながら摂食量を調査した。

供試鳥は、捕獲後にQ-CHANを与えて個体飼育した個体を用いた。試験は開始2日前に供試鳥を網室に放して餌台の餌に慣らした後に行なった。

試験は、各餌台にQ-CHANを定量(30g)おき、

毎日の摂食量(残存量)を調べて選好度を判定した。1回の試験は、1羽ずつで4日間連続して行い、供試鳥を交換しながら3回試験を行った。なお、場所による影響を除くため毎日餌台を入れ替え、餌は新しいものと交換した。

また、録画装置を使って、毎日、3時間(13:00~16:00)の餌場を訪れる回数と滞在時間を記録した。試験は1999年2月13日~3月18日の間で実施した。

なお、この調査は鳥獣捕獲許可証第251号(平成10年)と第49号(平成11年)により実施した。

【試験2】

Methyl Anthranilate TP-40(以下MA)に対する摂食忌避効果についても試験1と同様に試験した。処理区の餌は人工餌30gに水50mlとMA10mlを加えたもので、対照区の餌は水50mlのみを加えたものである。

試験は、各餌台にQ-CHANを定量(30g)おき、毎日の摂食量(残存量)を調べて選好度を判定した。1回の試験は、1羽ずつで4日間連続して行い、供試鳥を交換しながら7回試験を行った。また、録画装置を使って、毎日、3時間(13:00~16:00)の餌場を訪れる回数と滞在時間を記録した。試験は1998年6月14日~7月8日の間で実施した。

なお、この調査は鳥獣捕獲許可証第586号(平成10年)により実施した。

3 磁石・天敵模型の利用による防止効果

① 磁石を利用した被害防止試験

農林水産省農業研究センター鳥害研究室の網室(縦30m×横20m×高12m)内で1996年11月7日~12月17日の間試験を実施した。供試資材は厚さ2mmで直径20cmの板状磁石の上部にアルミ箔を貼り付け幅2cmでらせん状に切った市販の磁石(カタログ表示磁力2000ガウス)(磁石区)と対照区として概観が同じで磁力の無いものを用いた。網室内に、半円型の小鳥用の餌箱を取り付けた餌台(高さ1.2m)を15m離して2台設置し、餌箱から1m上部の位置に供試資材を吊した。

供試鳥は人工餌Q-CHANに餌付けしたヒヨドリで、試験前に同網室内で2日間無処理の餌台で給餌して慣らした個体を用いた。

試験は、各餌台にQ-CHANを定量(25~30g)おき、毎日の摂食量(残存量)を調べて選好度を判定した。1回の試験は、1羽ずつ4日間連続して調査を行ない、供試鳥を交換して5反復した。供試資材は、場所の影響を除くため毎日入れ替えた。なお、2羽についてはそれぞれ調査3、4日目に、録画装置を使って、各2時間(10:20~12:20)の餌場を訪れる回数、滞在時間を記録した。磁力は磁力計KANETEC製GAUSS MATER TM-301で測定した。

② 天敵模型を利用した被害防止試験

試験は、場内に設置した餌台を使って、ヒヨドリの摂食量や行動等を比較調査する方法で行なった。

場内の50m離れた2カ所(A、B)に、長さ3mの角材2本を80cm間隔で平行に並べた餌台(高さ1.2m)を設置し、半切れのミカンを合計32個ずつのせて野外の鳥を餌付けした。両方の餌台に野外の鳥が十分餌付いた1999年2月2日および2月12日から試験を開始した。

処理区は、餌台の後方約1m、地上からの高さ2mの位置に、体長41cmのフクロウの模型(商品名: GREAT HORNED OWL)を1個吊るした。対照区には、同模型を白ビニルで覆ったものを同様に1個吊るし、場所による被害の出方を相殺するため互いに場所を入れ替えて、反復試験を行なった。

録画装置を使って、両区とも毎日、3時間(9:30~12:30)に餌場を訪れる鳥数と滞在時間を記録した。また、毎日餌を交換して被害の状況を調査した。

4 被覆資材・ネットの利用

1) 果実の被覆資材を利用した被害防止試験

以下の試験に使用した果実の被覆は、表1のとおりである。

表1 試験に用いた果実袋

色調	材質及び形状	大きさ(mm)
【三崎町の清見】		
白	紙・一重・袋状	230×185
赤	紙・一重・袋状	195×165
茶	紙・一重・袋状	200×168
水色	紙・一重・袋状	197×158
緑	紙・一重・袋状	196×161
青緑	紙・一重・袋状	200×168
青緑	紙・一重・筒状	200×168
青	紙・一重・袋状	200×168
黄	紙・一重・袋状	210×164
黄	紙・二重・袋状	210×164
白	ポリエステル・筒状	200×80
【八幡浜市の早生温州・越冬完熟用】		
白	紙・一重・袋状	150×128
赤	紙・一重・袋状	180×142
茶	紙・一重・袋状	150×128
緑	紙・一重・袋状	180×145
水色	紙・一重・袋状	150×128
黄	紙・一重・袋状	185×140
黄	紙・二重・袋状	185×140

袋の被覆は、灘が11月24日、三崎が11月26日に行った。両地区とも未着色時の袋掛けであった。

被覆時に使用した袋数(果実数)を調査し、1999年2月17日に鳥類による被害果数を調査した。調査後、果実を外なり果と内なり果に分けて10果ずつサンプリングし、果実品質を調査した。果皮色はミノルタ製CR-300で測定した。

1999～2000年は、7種類の紙袋{紙製一重(茶、水、青緑(袋型)、緑、黄)、紙製二重(外が黄で内が白)、ポリエステル製袋(白)}を供試した。

灘地区の清見園を供試し、これらの果実袋を1樹内でランダムに果実単位で被覆した。果実袋は、12月6日に被覆した。その後の調査は、前年と同様に行った。果実のサンプリングは、2000年2月25日に行った。

注) 通常、三崎町では茶色、八幡浜市では白色を使用

(1) 三崎町の清見での被害防止試験

【試験1】

三崎町の清見栽培園で、ポリエステル製袋と紙袋(一重、茶色、ロウ引き)の2種類の果実袋を1樹内にランダムに取り付けた2園地(松A、平谷)と、紙袋(同)のみを取り付けた4園地(二名津A、同B、松A、同B)を調査園として選び、1997年3月5～6日に鳥害の被害を調査した。調査樹は、2種類の果実袋を取り付けた園地のうち1園地(松A)が15樹、残りの園地は5樹ずつ任意に選んだ。なお、袋掛けは1996年の11月23日～12月末に行った。

被害果の調査は、松Aでは樹冠を上部、中部、下部に分けて部位別に行い、残りの園地は樹全体について行った。

【試験2】

1998～1999年は、材質及び色の異なる7種類の紙袋{紙製一重(茶、白、赤、青緑(筒型、袋型))、紙製二重(外が黄で内が白)、ポリエステル製袋(白)}を供試した。三崎町の現地圃場において清見栽培園を2園地選び、1園地(灘)は果実袋1種類につき3樹反復として、樹単位で果実に被覆した。他の1園地(三崎)は果実単位として1樹内でランダムに7種類の袋を被覆した。果実

(2) 八幡浜市の越冬完熟早生ウンシュウでの被害防止試験

1998～1999年は、材質及び色の異なる5種類の紙袋{紙製一重(黄、赤、緑、茶)、紙製二重(外が黄で内が白)}を供試した。八幡浜市川上の現地圃場において38年生宮川早生を用いた。1998年12月15日に、果実袋1種類につき3樹反復として、樹単位で果実に被覆した。被覆時は完全着色していた。

被覆時に使用した袋数(果実数)を調査しておき、1999年1月6日に鳥類による被害果数を調査した。調査後、果実を外なり果と内なり果に分けて10果ずつサンプリングし、果実品質を調査した。果皮色はミノルタ製CR-300で測定した。

1999～2000年は、4種類の紙袋{紙製一重(水、白、緑、黄)}を供試し、前年と同一園において同様な方法で行った。袋掛けは11月26日で、被害調査は1月25日、果実のサンプリングは1月5日に行った。

2) ネットの被覆による被害防止試験

三崎町の清見栽培園において、園地全体をネットで年中被覆している園地を2園地選んだ。1園地は約6aで6mm目合いの白ネット、他方の園地は約10aで30mm目合いの青ネットで被覆

していた。各園地とも調査樹を7樹ずつ選び、1999年12月20日に着果数を数え、その後7～10日間隔で被害果数を調査した。

Ⅲ 試験結果

(1) 鳥害防止機器の利用による防止効果

【ヒヨドリおよびカラスに対する追い払い】

防鳥機①

ヒヨドリに対して1回目の放鳴区の被害果率は、1日後には無放鳴区に比べて少なかったが、2日後以降は両区でほとんど差がみられなかった。2回目(反復試験)の試験でも、放鳴区での被害果率が少なくなる傾向は認められなかった(図1)。また、録画装置での調査では、放鳴区の1回目の1日後には飛来がみられなかったが、2日後以降および2回目の試験では多くの飛来がみられており、無放鳴区に比べて飛来数が少ない傾向は認められなかったことから、本機の追い払い効果は低いと考えられた(表2)。

防鳥機②

ヒヨドリに対して1回目は、調査期間を通じて、放鳴区の被害果率が低い傾向がみられたが、2回目(反復試験)は逆に放鳴区の被害果率が高かった(図2)。また、録画装置での調査でも、放鳴区は多くの飛来がみられており、本機の追い払い効果は低いと考えられた(表3)。

防鳥機③

ヒヨドリに対して1回目は、調査期間中の被害果率にはほとんど差がなかったが、2回目(反復試験)は放鳴区の被害がやや低かった(図3)。録画装置での調査では、放鳴区は多くの飛来がみられており、無放鳴区と大差ないことから、本機の追い払い効果は低いと考えられた(表4)。

カラスに対して、無放鳴区では両試験とも毎日被害があり、被害果率は多被害日で約56%、少被害日で約10%であった。これに対して、放鳴区では、両試験とも試験期間を通して被害が認められなかった(図5)。録画装置による調査では、無放鳴区に飛来した個体は1分30秒～4分程度滞在し、果実を加害した後に飛去した。

これに対して、放鳴区は両試験で1回(羽)飛来したが、6秒後に飛去した個体のみであった(表5)。これらのことから、本機はカラスに対する追い払い効果は高いと考えられる。

防鳥機④

ヒヨドリに対して、調査期間を通じ1回目、2回目とも、放鳴区の被害果率は、無放鳴区に比べて40%程度少なかった(図4)。録画装置による調査では、1回目、2回目とも放鳴区の方が無放鳴区に比べ飛来回数、滞在時間とも少なく、追い払い効果が認められた(表6)。

(2) 忌避資材の利用による防止試験

① 嗅覚刺激物質の利用：木酢等の薬剤による忌避効果試験

【試験1】

被害は、2月処理、4月処理とも木酢区と無処理区に明らかな差は見られなかった(図6)。餌台部におけるヒヨドリの行動でも飛来回数や滞在時間に明らかな差は見られなかった(表7)。

【試験2】

MA処理区では、処理1日目には供試7個体のうち6個体の摂食量が無処理区よりも少なかったが、4日間を通じて処理区の摂食量が少ない個体は認められなかった(図7)。また、録画装置で観察した餌台への訪問回数および滞在時間には、両区でほとんど差が認められなかったことなどから、本条件(処理)での忌避効果はほとんど期待できないと考えられた(表8)。

② 味覚刺激の利用：忌避物質の餌への直接処理による摂食忌避試験

【試験1】

木酢処理区では、供試3個体とも4日間を通じて選好度が0.5以下であり、木酢に対する忌避が認められた(図8)。餌台への訪問回数、滞在時間および摂食量は、いずれも木酢処理区で明らかに少なかった(表9)。以上の結果から、木酢の餌への直接処理による摂食忌避効果は高いと考えられた。

表2 防鳥機①設置前後の餌台部でのヒヨドリの行動

処理後 日数	1回目				2回目			
	飛来回数(回/時間)		滞在時間(秒/回)		飛来回数(回/時間)		滞在時間(秒/回)	
	放鳴区	無放鳴区	放鳴区	無放鳴区	放鳴区	無放鳴区	放鳴区	無放鳴区
2日前	2.0	0	273.0	0	0	0	0	0
1日前	3.3	0	209.9	0	0	0.3	0	1213.0
1日目	0	0.3	0	198.0	1.0	2.0	455.7	199.8
2日目	0.7	0.3	154.5	333.0	4.7	3.3	332.9	160.4
3日目	0.7	0.7	99.5	429.5	1.0	0.7	685.7	160.5
4日目	3.3	1.7	221.3	237.6	1.0	1.3	383.3	533.0
5日目	1.0	0.7	123.3	170.0	4.0	1.0	493.2	413.7
6日目	0.7	0.7	463.0	753.0	0.3	3.0	704.0	221.6
7日目	1.3	1.0	342.8	199.3	0.7	3.3	1164.0	228.6

注) 複数のヒヨドリのディストレスコールとホイバタ音を発生する防鳥機

表3 防鳥機②設置前後の餌台部でのヒヨドリの行動

処理後 日数	1回目				2回目			
	飛来回数(回/時間)		滞在時間(秒/回)		飛来回数(回/時間)		滞在時間(秒/回)	
	放鳴区	無放鳴区	放鳴区	無放鳴区	放鳴区	無放鳴区	放鳴区	無放鳴区
2日前	2.3	1.7	236.4	796.2	1.0	2.7	468.7	268.1
1日前	3.0	1.7	417.0	453.8	1.3	1.3	523.8	627.5
1日目	2.0	1.0	266.0	1151.7	3.0	5.0	272.8	198.6
2日目	2.7	1.7	276.3	340.6	2.3	4.3	340.7	210.8
3日目	2.3	1.0	176.4	430.3	1.7	4.3	284.0	125.0
4日目	3.0	1.3	291.4	822.3	2.3	2.3	375.0	212.7
5日目	1.7	3.0	302.8	382.8	1.3	4.0	502.0	169.2
6日目	2.3	3.0	158.0	231.3	3.0	3.3	305.9	150.2
7日目	2.0	3.0	243.7	305.9	2.0	4.0	398.3	179.0

注) ヒヨドリとカラスのディストレスコールを発生する防鳥機

表4 防鳥機③設置前後の餌台部でのヒヨドリの行動

処理後 日数	1回目				2回目			
	飛来回数(回/時間)		滞在時間(秒/回)		飛来回数(回/時間)		滞在時間(秒/回)	
	放鳴区	無放鳴区	放鳴区	無放鳴区	放鳴区	無放鳴区	放鳴区	無放鳴区
2日前	4.3	3.7	160.7	267.5	0	0	0	0
1日前	3.7	1.3	125.7	292.5	1.0	1.0	249.7	338.3
1日目	2.3	1.3	132.7	290.3	2.0	2.7	454.8	127.0
2日目	3.3	2.3	228.4	314.6	5.0	0.3	217.2	161.0
3日目	2.7	1.0	154.4	655.0	6.3	2.0	126.1	442.5
4日目	4.3	1.7	212.2	396.4	5.7	0.7	164.6	472.5
5日目	4.0	2.0	169.6	211.7	7.7	3.0	187.3	224.0
6日目	3.7	1.7	273.1	332.8	7.7	5.0	175.8	102.0
7日目	0	1.0	0	483.0	12.7	3.7	176.5	174.5

注) カラス、ムクドリおよびカモメの音声を重ねた音を発生し、鳥の模型が動く防鳥機

表5 防鳥機③設置前後の餌台部でのカラスの行動

処理後 日数	1回目				2回目			
	飛来回数(回/時間)		滞在時間(秒/回)		飛来回数(回/時間)		滞在時間(秒/回)	
	放鳴区	無放鳴区	放鳴区	無放鳴区	放鳴区	無放鳴区	放鳴区	無放鳴区
2日前	1.7	0.7	175.6	70.0	0	0	0	0
1日前	0	0	0	0	0	0	0	0
1日目	0	0	0	0	0	0	0	0
2日目	0	1.0	0	121.3	0.3	1.3	6.0	163.8
3日目	0	0	0	0	0	0.3	0	239.0
4日目	0	0.7	0	120.0	0	0	0	0
5日目	0	0.7	0	138.0	0	0	0	0
6日目	0	0.3	0	133.0	0	0	0	0
7日目	0	0.3	0	158.0	0	0.3	0	93.0

注) カラス、ムクドリおよびカモメの音声を重ねた音を発生し、鳥の模型が動く防鳥機

表6 防鳥機①設置前後の餌台部でのヒヨドリの行動

処理後日数	1回目				2回目			
	飛来回数(回/時間)		滞在時間(秒/回)		飛来回数(回/時間)		滞在時間(秒/回)	
	放鳴区	無放鳴区	放鳴区	無放鳴区	放鳴区	無放鳴区	放鳴区	無放鳴区
2日前	0	0	0	0	12	54	133.0	114.8
1日前	33	52	80.9	119.2	15	36	170.6	210.1
1日目	14	23	48.7	171.3	14	13	94.9	212.8
2日目	7	43	39.3	92.0	8	11	65.3	118.9
3日目	16	56	98.2	128.2	11	8	81.9	123.8
4日目	13	40	194.5	136.6	0	7	0	83.7
5日目	8	50	62.5	123.7	0	7	0	95.1

注) 爆発音と目玉模様の打ち上げをする防鳥機

表7 木酢の臭いを漂わせた場合の餌台部でのヒヨドリの行動

処理区	飛来回数(回/h)	滞在時間(秒/回)
【2月処理】		
木酢区	16.7	88.3
対照区	13.0	139.7
【4月処理】		
木酢区	11.3	194.1
対照区	15.2	170.2

注) 2月処理は2/2~2/11, 4月処理は4/11~4/20

表8 MAの臭いを漂わせた場合の餌場でのヒヨドリの行動

処理後日数	飛来回数(回/時間)		滞在時間(秒/回)		摂食量(粒/回)	
	MA処理	対照	MA処理	対照	MA処理	対照
1日目	1.0	3.1	24.9	33.0	0.8	1.9
2日目	3.3	2.0	19.4	19.1	1.5	1.4
3日目	2.0	3.8	29.4	16.1	1.0	1.4
4日目	2.9	1.9	16.1	23.4	1.4	1.1
全体の平均	2.3	2.9	22.7	23.2	1.2	1.5

注) 餌はQ-CHANで1粒0.2g, 調査時間9:30~12:30, MAはMethyl Anthranilate TP-40
MA処理区は長さ5cmの藁縄5本を束ね本剤10mlを染み込ませ、餌台の25cm上部に吊るした
対照区は長さ5cmの藁縄5本を束ねたものを吊るした

表9 木酢を餌に染み込ませた場合の餌場でのヒヨドリの行動

処理後日数	飛来回数(回/時間)		滞在時間(秒/回)		摂食量(粒/回)	
	木酢	対照	木酢	対照	木酢	対照
1日目	0.2	1.8	31.3	65.9	1.0	4.2
2日目	0.1	2.6	54.3	59.7	0	3.7
3日目	0.2	1.9	23.0	51.2	1.7	4.0
4日目	0	1.9	0	185.5	0	4.8
全体の平均	0.1	2.1	27.2	90.6	0.7	4.2

注) 餌はQ-CHANで1粒0.2g, 調査時間13:00~16:00, 木酢区の餌は、餌に水50mlと本剤10mlを染み込ませた
対照区の餌は、餌に水50mlを染み込ませた

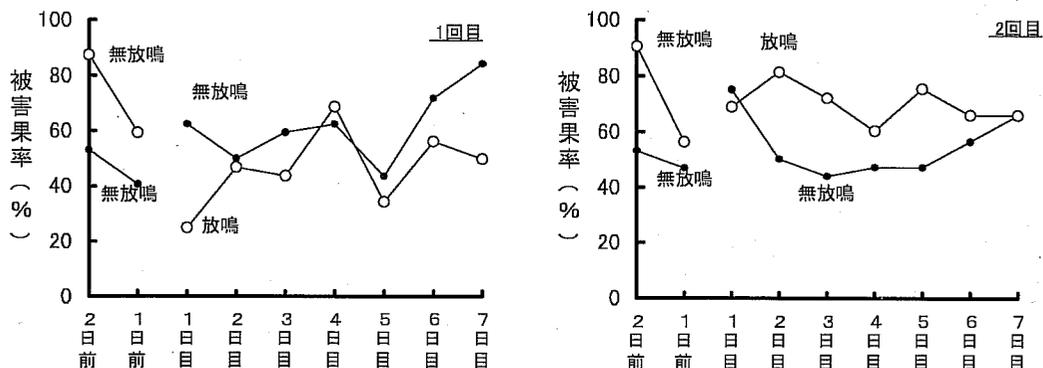


図1 ヒヨドリのディストレスコールとホイバタ音を発生する防鳥機①のヒヨドリに対する防止効果
(防鳥機①: 放鳴間隔は15分、放鳴時間は昼間、音量は餌台部で75dB)

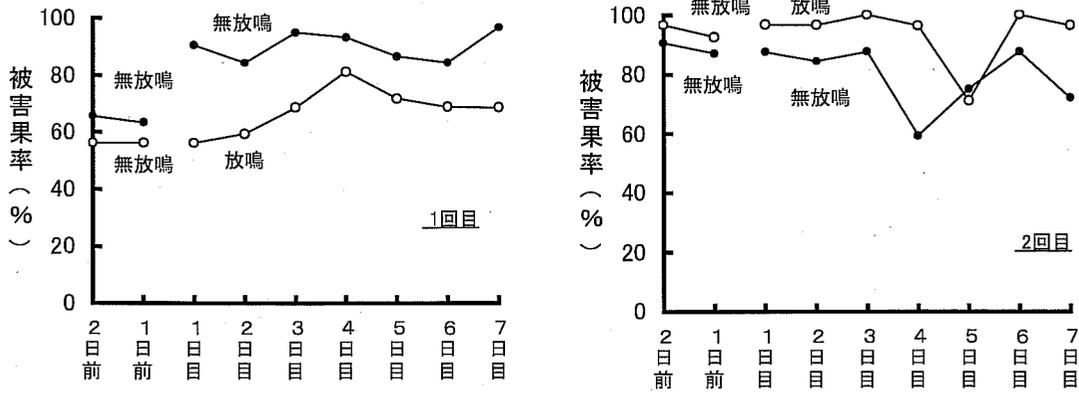


図2 ヒヨドリとカラスのディストレスコールを発生する防鳥機のヒヨドリに対する防止効果
(防鳥機②:放鳴間隔は27分、放鳴時間は昼間、音量は餌台部で75dB)

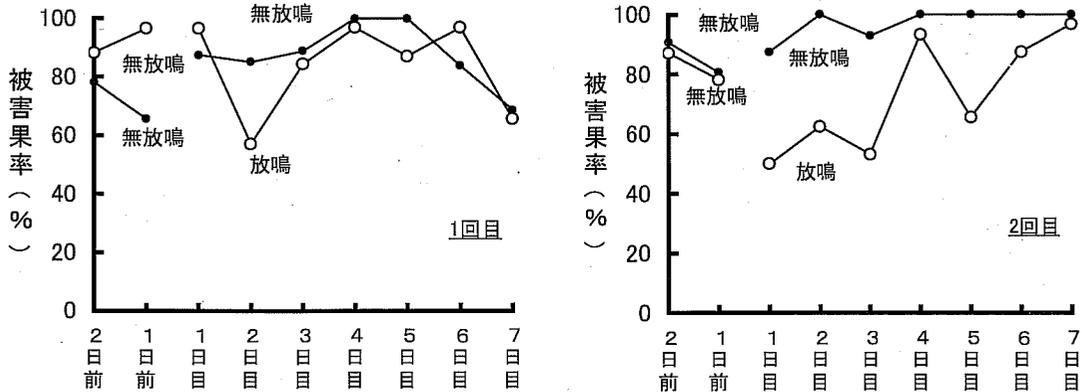


図3 カラス、ムクドリおよびカモメの音声を重ねた音を発生し鳥の模型が動く
防鳥機のヒヨドリに対する防止効果
(防鳥機③:放鳴間隔は感知時、放鳴時間は昼間、音量は餌台部で75dB)

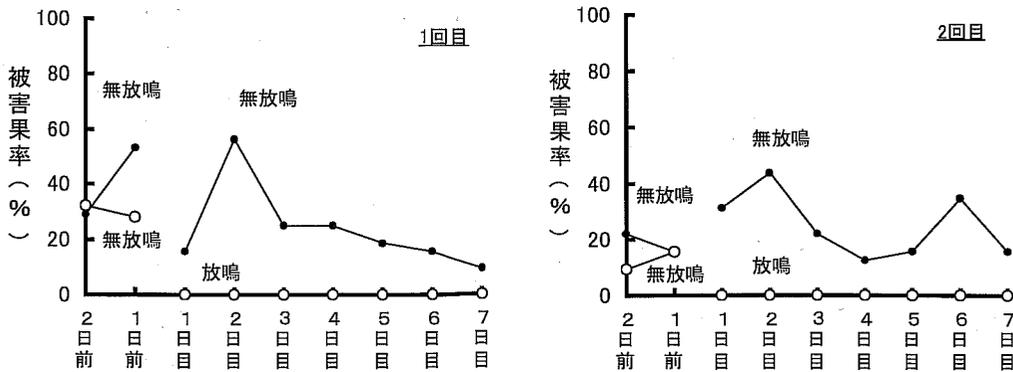


図4 カラス、ムクドリおよびカモメの音声を重ねた音を発生し鳥の模型が動く
防鳥機のカラスに対する防止効果
(防鳥機③:放鳴間隔は感知時、放鳴時間は昼間、音量は餌台部で75dB)

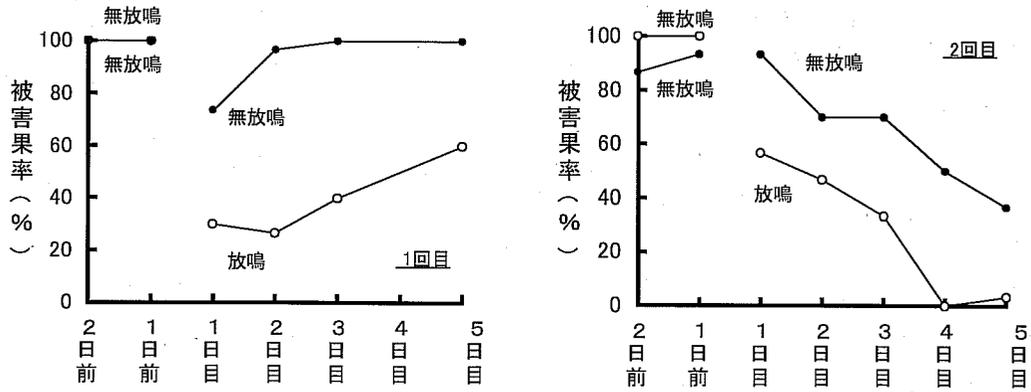


図5 爆発音と目玉模様の脅しを利用した防鳥機のヒヨドリに対する防止効果
(防鳥機④:放鳴間隔は5分、放鳴時間は8:30~17:00、音量は餌台部で95dB)

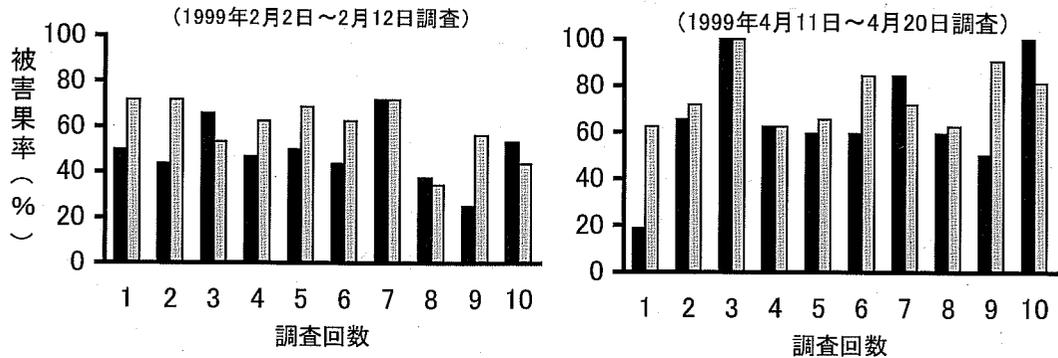


図6 木酢のにおいによるヒヨドリ被害の防止効果
■ 処理区 □ 対照区

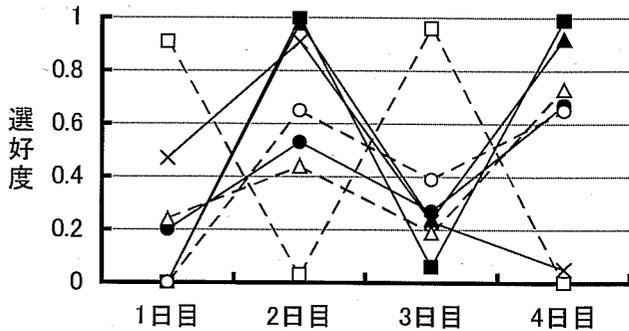


図7 MAを染み込ませた稲ワラを餌場に吊した時のヒヨドリの選好度

注) 選好度が0.5以下の場合忌避剤を忌避
(MA: Methyl Anthranilate TP-40)

● 个体1 ■ 个体2 ▲ 个体3 × 个体4
○ 个体5 □ 个体6 △ 个体7

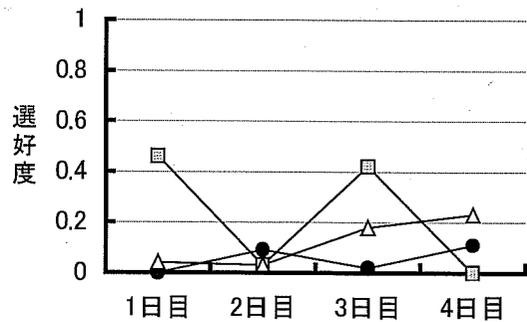


図8 木酢を餌に染み込ませたときのヒヨドリの選好度

注) 選好度が0.5以下の場合に忌避剤を忌避

● 个体No.11 □ 个体No.12 △ 个体No.13

【試験2】

MA処理区では、全ての個体が4日間を通じて摂食しなかった(図9)。また、録画装置で観察した餌台への訪問回数および滞在時間は、処理区で明らかに少なく、摂食が認められなかった(表10)。

(3) 磁石・天敵模型の利用による防止効果

① 磁石を利用した被害防止試験

処理1日目に磁石区の摂食量が少ない個体は3羽、多い個体は2羽であったが、4日間を通じて磁石区を忌避した個体は認められなかった(図10)。録画装置で観察した餌台を訪れる回数、1回の滞在時間及び摂食量は、磁石区が対照区に比べて少ない傾向は認められなかった(表11)。

磁力は最大180Gで、磁石から離れると急激に弱まり、20cm以上離れるとほぼ0Gとなった(図11)。

以上のことから、ヒヨドリに対しては磁石による防除の可能性は低いと考えられた。

② 天敵模型を利用した被害防止試験

被害果率を見ると、1回目は、調査期間を通じて、処理区の方が無処理区に比べ30%程度少なかった。2回目も、処理2日後を除き、調査期間を通じて処理区の方が無処理区に比べ25%程度少なかった(図12)。録画装置による調査では、飛来回数は処理区がやや少ない傾向であったが、滞在時間が短くなることはほとんどなかった(表12)。

表10 MAを餌に染み込ませた場合の餌場でのヒヨドリの行動

処理後日数	飛来回数(回/時間)		滞在時間(秒/回)		摂食量(粒/回)	
	MA処理	対照	MA処理	対照	MA処理	対照
1日目	0.1	2.8	20.7	152.0	0	2.3
2日目	0.2	3.1	58.3	147.6	0	2.5
3日目	0.2	3.0	7.3	71.5	0	2.1
4日目	0.1	2.7	13.3	101.2	0	2.5
全体の平均	0.2	2.9	24.9	118.1	0	2.4

注) 餌はQ-CHANで1粒0.2g 調査時間13:00~16:00 MAはMethyl Anthranilate TP-40 MA処理区の餌は餌に水50mlと本剤10mlを染み込ませた 対照区の餌は餌に水50mlを染み込ませた

表11 磁石設置による餌場でのヒヨドリの行動

処理区	訪れた回数(回/時間)	滞在時間(秒/回)	摂食量(粒/回)
磁石区	2.4	38.0±37.2	3.8±0.89
対照区	1.9	27.7±14.0	3.6±1.20

注) 餌はQ-CHANで1粒0.2g 調査時間10:20~12:20
2個体について資料提示3, 4日目に調査 数値は、平均±標準偏差

表12 天敵模型(フクロウ模型)設置前後の餌台部でのヒヨドリの行動

処理後日数	1回目				2回目			
	飛来回数(回/時間)		滞在時間(秒/回)		飛来回数(回/時間)		滞在時間(秒/回)	
	処理区	対照区	処理区	対照区	処理区	対照区	処理区	対照区
2日前	6	35	91.3	95.0	15	9	161.9	169.9
1日前	6	13	112.2	73.8	7	9	248.7	208.8
1日目	1	2	16.0	1.5	0	13	0	141.8
2日目	6	5	192.5	84.0	4	16	467.8	101.4
3日目	9	7	156.4	128.0	6	12	183.8	102.8
4日目	2	1	278.5	77.0	5	3	279.4	138.3
5日目	1	25	187.0	93.3	3	8	296.7	90.5
6日目	6	8	130.2	144.8	4	6	141.0	120.3
7日目	4	3	155.5	221.3	5	3	158.2	149.7

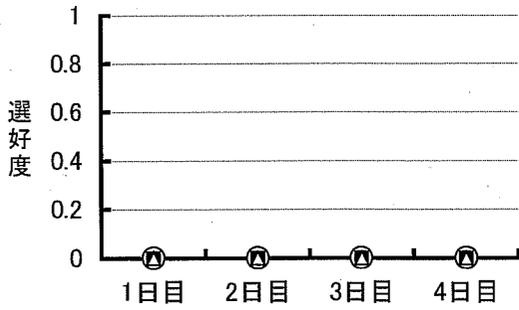


図9 MAを餌に染み込ませたときのヒヨドリの選好度

注) 選好度が0.5以下の場合に忌避剤を忌避 (MA: Methyl Anthranilate TP-40)

○ 個体8 ■ 個体9 △ 個体10

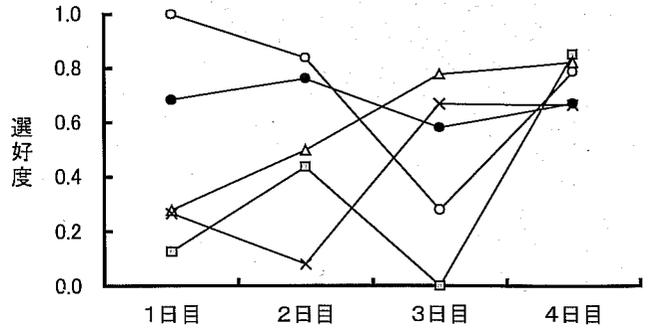


図10 磁石を餌台上部に吊り下げたときのヒヨドリの選好度

注) 選好度が0.5未満の場合に磁石を忌避

● 個体No.14 □ 個体No.15 △ 個体No.16
× 個体No.17 ○ 個体No.18

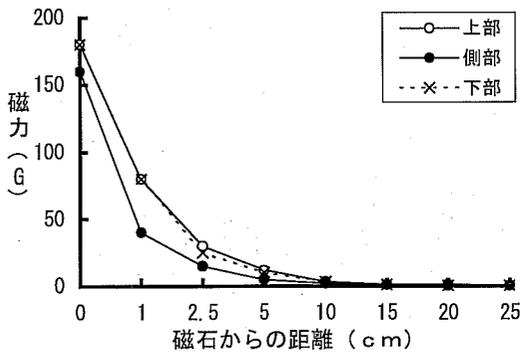


図11 供試した磁石の磁力分布

KANETEC製 GAUSS METER TM-301で測定。

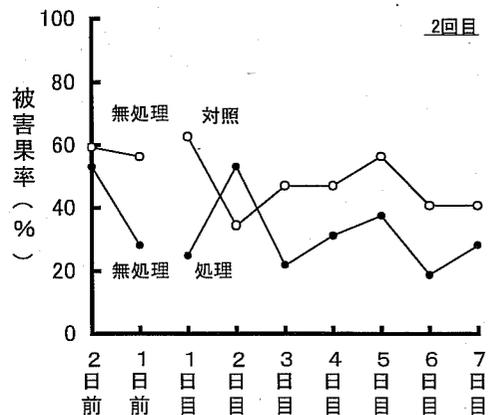
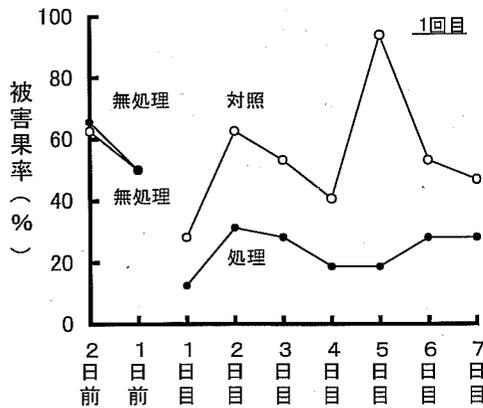


図12 フクrow模型のヒヨドリに対する被害防止効果

(4) 被覆資材・ネットの利用による防止効果

1) 果実の被覆資材を利用した被害防止試験

① 三崎町の清見での被害防止試験

【試験1】

調査地域では、ヒヨドリの群れが多かったことから、被害の多くはヒヨドリによるものと考えられる。被害果率は園地によって大きく異なる。

り、多被害園では約46%におよぶ甚大な被害を受けた。一般に、多被害園は、周辺に園地が少なく雑木に囲まれた清見園が散在している環境にある独立園であり、少被害園の周辺は広範囲に清見園があり防風樹以外に雑木も少なく、空間も開けた園地条件であった。

同一園地内で被覆資材の違いによる被害果率

を比べると、紙袋が45.8%、25.3%であったのに対して、ポリエステル製袋は0.5%、1.3%で大きな差がみられた。ポリエステル製袋で被害を受けた果実の被害部は、ほとんどが果梗部と果頂部の周辺であり、多くは完全な被覆ができていない果実での被害と考えられた。樹冠の部位別の被害は、上部で多く、下部になるにしたがって少なくなる傾向が認められた(表13)。

農家の聞き取り調査では、多発園では1月31日～2月2日の間にヒヨドリが連日100羽以上の群れで飛来したとのことであり、同園では短期間に被害が集中したと考えられる。

【試験2】

果実袋の色や形質の違いによる被害は、1998～1999年の調査では白および赤の果実袋が多く、次いで、茶、青緑の順であった。青緑は筒型、袋型とも被害果率に大きな差は見られなかった。黄色の二重袋は被害が全くみられなかった。ポリエステル製袋は、被覆時に隙間ができた果頂部からの被害のみであった(表14、15)。

1999～2000年の調査では、水色、茶で被害が多く、青緑、緑、黄色の二重は被害が少なかった。

黄色の一重袋とポリエステル袋は被害が全くみられなかった(表17)。

いずれの果実袋も、糖度、酸への影響は見られなかったが、青緑や緑の果実袋は他の果実袋に比べて果皮色(a値)がやや低かった(表16、18)。

② 八幡浜市の越冬完熟早生ウンシュウでの被害防止試験

1998～1999年の調査では、緑の果実袋の被害果率が約10%で、他の果実袋の約55～84%に比べ、明らかに被害が少なかった(表19)。なお、袋掛け前に裸果の状態被害がみられていたが、場所による被害の偏りはなかった。

1999～2000年の調査では、水色と白で被害果が多く、緑と黄は少なかった(表21)。

いずれの果実袋も、糖度、酸および果皮色への影響は見られなかった(表20、22)。

2) ネットの被覆による被害防止試験

6mm目合いの白ネット、30mm目合いの青ネットのいずれも被害は見られなかった(表23)。

表13 果実被覆資材の違いによる鳥害防止効果

調査園地	被害果率(%)							
	紙袋(茶色・一重)				ポリエステル袋(白)			
	上	中	下	合計	上	中	下	合計
松 A	56.5	36.1	21.7	45.8	0.9	0	0	0.5
平 谷	—	—	—	25.3	—	—	—	1.3
二名津A	—	—	—	5.4	—	—	—	—
二名津B	—	—	—	0	—	—	—	—
松 B	—	—	—	0.8	—	—	—	—
松 C	—	—	—	0.8	—	—	—	—

注) 調査場所は三崎町 1997年3月5～6日調査 清見成木
高さ1.6m以上を上部(上)、1.6～0.8mを中部(中)、0.8m以下を下部(下)とした

表14 果実袋の種類による清見果実の鳥害防止効果(樹単位で被覆)【灘】

果実袋	着果数	累積被害果率(%)				
		12/29	1/5	1/20	2/5	2/17
紙・一重・白	301	0	7.6	14.2	16.9	19.9
紙・一重・赤	355	0	7.6	11.5	16.6	21.7
紙・一重・茶	298	0	7.7	8.7	10.0	12.1
紙・一重・青緑(袋)	191	0	2.6	6.3	6.8	7.3
紙・一重・青緑(筒)	395	0	3.5	10.1	12.6	13.4
紙・二重・黄	291	0	0	0	0	0
サンテ・白	301	0	0	0	0	0.4

注) 1998～1999年 袋掛けは11月24日

表15 果実袋の種類による清見果実の鳥害防止効果(果実単位で被覆)【三崎】

果実袋	着果数	累積被害果率(%)				
		12/29	1/5	1/20	2/5	2/17
紙・一重・白	198	0	8.6	18.2	20.7	24.2
紙・一重・赤	198	0	0	6.6	17.7	23.2
紙・一重・茶	198	0	1.5	4.5	6.0	8.6
紙・一重・青緑(袋)	198	0	0	0	0	2.0
紙・一重・青緑(筒)	198	0	1.0	1.5	1.5	3.5
紙・二重・黄	198	0	0	0	0	0
サンテ・白	198	0	0.5	0.5	0.5	0.5

注) 1998~1999年, 袋掛けは11月26日

表16 果実袋の色および形質の違いと清見の果実品質

処理区	外なり果					内なり果				
	1果重 (g)	糖度	クエン酸 (g/100ml)	果皮色 a 値 b 値		1果重 (g)	糖度	クエン酸 (g/100ml)	果皮色 a 値 b 値	
【灘】										
紙・一重・白	261	11.3	1.34	21.2	39.2	264	11.0	1.42	19.6	39.7
紙・一重・赤	286	11.1	1.38	22.1	38.9	253	10.4	1.27	19.1	39.3
紙・一重・茶	264	11.4	1.30	20.4	39.6	244	11.2	1.26	18.8	39.9
紙・一重・青緑(袋)	295	11.2	1.36	21.0	38.6	269	10.8	1.33	17.8	39.3
紙・一重・青緑(筒)	268	11.8	1.42	19.7	39.6	241	11.3	1.46	16.8	39.9
紙・二重・黄	284	11.8	1.37	20.9	39.7	259	10.8	1.39	17.4	39.9
【三崎】										
紙・一重・白	231	12.8	1.59	23.8	38.6	229	13.0	1.64	23.4	38.6
紙・一重・赤	233	12.8	1.52	22.7	38.5	224	12.4	1.66	22.1	39.4
紙・一重・茶	239	12.9	1.55	22.3	39.1	195	13.1	1.66	20.1	40.0
紙・一重・青緑(袋)	247	12.9	1.58	22.2	38.4	176	13.3	1.62	19.2	39.9
紙・一重・青緑(筒)	228	13.0	1.52	22.2	38.7	182	13.1	1.67	20.2	39.9
紙・二重・黄	232	13.1	1.46	22.2	38.5	205	13.1	1.73	19.9	39.9
サンテ・白	217	13.1	1.54	22.6	39.0	193	13.1	1.66	20.7	40.5

注) 袋掛けは灘が1998年11月24日, 三崎が1998年11月26日, 果実のサンプリングは1999年2月17日

表17 果実袋の種類による清見果実の鳥害防止効果【灘】

果実袋	着果数	累積被害果率(%)				
		1/14	1/26	2/7	2/18	2/25
紙・一重・水	513	0	0.8	2.4	3.0	3.7
紙・一重・茶	522	0	0.4	2.3	2.5	2.7
紙・一重・青	515	0	0	0.4	0.4	0.4
紙・一重・緑	520	0	0	0	0	0.2
紙・一重・黄	509	0	0	0	0	0
紙・二重・黄	513	0	0	0	0	0.2
サンテ・白	509	0	0	0	0	0

注) 1999~2000年, 袋掛けは12月6日, 果実単位で被覆

表18 果実袋の色および形質の違いと清見の果実品質

処理区	外なり果					内なり果				
	1果重 (g)	糖度	クエン酸 (g/100ml)	果皮色 a 値 b 値		1果重 (g)	糖度	クエン酸 (g/100ml)	果皮色 a 値 b 値	
【灘】										
紙・一重・水	212	10.4	1.34	18.7	38.6	217	10.0	1.04	15.6	39.1
紙・一重・茶	219	10.3	1.37	19.3	39.0	221	9.8	1.45	15.2	39.5
紙・一重・青	219	10.3	1.37	17.5	39.0	228	9.9	1.43	14.3	39.5
紙・一重・緑	226	10.4	1.37	17.8	39.1	219	10.0	1.41	14.7	39.4
紙・一重・黄	238	10.4	1.33	17.7	39.3	228	9.8	1.44	15.4	39.1
紙・二重・黄	236	10.3	1.35	18.9	39.5	228	9.8	1.38	15.6	39.1
サンテ・白	230	10.3	1.30	19.6	38.4	228	9.7	1.42	14.8	39.3

注) 袋掛けは1999年12月6日, 果実のサンプリングは2000年2月25日

表19 果実袋の種類による果実の鳥害防止効果

処理区	着果数	被害果数	被害果率(%)
紙・一重・黄	334	280	83.8
紙・一重・茶	310	204	65.8
紙・一重・赤	440	284	64.5
紙・一重・緑	367	36	9.8
紙・二重・黄	446	245	54.9

注) 八幡浜市川上, 宮川早生, 袋掛けは1998年12月15日, 調査は1999年1月6日

表20 果実袋の色および形質の違いと果実品質

処理区	外なり果					内なり果				
	1果重 (g)	糖度	クエン酸 (g/100ml)	果皮色		1果重 (g)	糖度	クエン酸 (g/100ml)	果皮色	
				a 値	b 値				a 値	b 値
紙・一重・黄	69	14.3	0.89	26.7	35.1	70	13.9	0.90	26.4	34.7
紙・一重・茶	66	14.0	0.78	27.3	34.8	67	13.7	0.85	26.9	34.9
紙・一重・赤	68	14.3	0.85	26.6	34.9	71	13.4	0.89	25.3	34.9
紙・一重・緑	67	14.6	0.89	26.9	35.3	68	14.0	0.93	25.9	35.9
紙・二重・黄	68	13.9	0.76	26.5	35.1	67	13.1	0.79	25.2	35.4

注) 八幡浜市川上, 宮川早生, 袋掛けは1998年12月15日, 調査は1999年1月6日

表21 果実袋の種類による果実の鳥害防止効果

処理区	着果数	被害果数	被害果率(%)
紙・一重・水	283	36	14.9
紙・一重・白	241	38	13.4
紙・一重・緑	262	19	7.0
紙・一重・黄	271	12	4.6

注) 八幡浜市川上, 宮川早生, 袋掛けは1999年11月26日, 調査は2000年1月25日

表22 果実袋の色および形質の違いと果実品質

処理区	1果重(g)	糖度	クエン酸(g/100ml)	果皮色(a 値)
紙・一重・水	101	10.6	0.85	26.9
紙・一重・白	97	10.7	0.93	27.0
紙・一重・緑	93	10.8	0.91	27.6
紙・一重・黄	98	9.8	0.87	27.0

注) 八幡浜市川上, 宮川早生, 袋掛けは1999年11月26日, 調査は2000年1月5日

表23 ネット被覆による鳥類の被害防止効果(1999~2000年)

調査日	白ネット	青ネット
	(6mm目合い)	(30mm目合い)
12/20	0	0
12/24	0	0
1/7	0	0
1/14	0	0
1/26	0	0
2/7	0	0
2/18	0	0
2/25	0	0

注) 数値は被害果率, 供試品種は清見, 三崎町

IV 考 察

鳥が天敵に追い詰められた時や、捕獲されたときに出すDC(悲鳴)が、追い払いによる鳥害防止に利用されている(中村ら, 1992)。岡ノ谷ら(1996)は、単一のDCの放鳴は回数が増すに従って反応率が急激に減少したが、複数のヒヨドリDCを放鳴した場合は反応率の減少が前者に比べ緩やかであったと報告している。これを参考に本試験では、DCなどをランダムに放鳴する防鳥機を選び調査したが、ヒヨドリに対する試験では、ほとんどの防鳥機で放鳴区と無放鳴区の被害果率に差がなく、被害防止効果はほとんど期待できないと考えられた。爆発音と目玉模様の打ち上げをする防鳥機は、星川ら(1982)の試験ではカキ園で半径30mの距離でもムクドリに対し100%の効果があったとしており、本試験でも他の防鳥機よりも音圧が高い条件であったが、ある程度の被害防止効果がみられた。ただし、経過年数とともに有効範囲が低下したとの報告もあり、慣れを生じにくくするための使用に限定するなど対策が必要である。また、機械が安定して作動するように改良する必要がある。

カラスに対しては、カラス、ムクドリおよびカモメの音声を重ねた音を発生し鳥の模型が動く防鳥機のみ調査であったが、被害防止効果が非常に高かった。

嗅覚や味覚刺激を利用した忌避剤は、現在、日本で登録されているのはチウラム等数種類で、使用方法はイネやダイズの種子への浸漬や粉衣、サクラへの散布、果樹園での薬剤(刺激臭)の揮発である(藤岡ら, 2000)。星川ら(1982)は、ムクドリに対してインドール酢酸系の薬剤を樹に3~10個吊るすと被害軽減効果が見られ、風により効果の変動したとしている。中村(1995)は、パラジクロルベンゼンに対するドバトの忌避効果は、処理と無処理の餌場が2.5mでは差がなく、10m離すと効果が見られたとしている。本試験では、市販の木酢液を供試し、餌場に多数の本

液入りボトルを設置して周辺に匂いを漂わせる方法で忌避効果を調べたが、50mの間隔を保つ餌場条件では、飛来数や被害果率は無処理と同程度で、効果が認められなかった。さらに、現地ほ場において、先と同じボトルを1樹毎に吊り下げた調査では、設置後から被害が見られ2週間後には被害果率が約70%に達した。このように、臭い物質による忌避効果は絶対的なものではないと考えられる。また、多くの鳥が餌を探すのに嗅覚でなく視覚に頼っている(高木ら, 1993)ことや、薬剤処理時の嫌悪臭や処理数の多さなどからも、嗅覚刺激法による鳥の追い払いはほとんど期待できないと考えられた。

ヒヨドリに対して、薬剤を餌に浸して与えた場合は、明らかに摂食忌避効果がみられた。山下(1965)は、忌避剤を粉衣した餌と無処理の餌を置き、スズメに対する忌避効果を調べたところ、初めは無処理餌を摂食していたが、少なくなると粉衣した餌も摂食するようになったとしている。中村(1994)は、キジバトに対するジラムの忌避効果を調査しているが、先の山下と同様に、無処理餌(代替餌)が十分確保されている間は忌避効果が期待できるが、あまり確保されていない時は効果が期待できないと報告している。したがって、処理した忌避剤が鳥にとって相対的に忌避するものでなく、絶対的に忌避するものでなければ十分な忌避効果を得ることができないといえる。薬剤が後者のものであれば、味覚刺激による忌避効果が期待できそうである。ただし、果実に薬剤を処理する方法は、安全性等各種の問題があり、実用性については今後の検討が必要である。

餌場に磁石を吊るすことで地磁気を乱し鳥が近づけなくするという防鳥機があるが、ヒヨドリに対する追い払い効果は認められなかった。供試品は磁力が2000 Gaussとされていたが、離れると急激に弱まり20cm離れると検知できなかった。ハトや渡り鳥は、飛行する方向を知るのが地磁気を利用していることが知られている(R. Wiltshkoら, 1995)。しかし、ハトは巣の近くでは景色(地図)を頼りに自分の巣に戻るこ

から、視覚情報の方が強く影響するようで、ヒヨドリについてもこの影響が強いのではないかと考えられる。こうしたことから、磁石の利用による追い払いは期待できないと考えられる。

模型を使った追い払いについてみると、中村(1998)は、マネキンやカラスの剥製などを使って試験しているが、より本物(鳥の天敵)に近いほど追い払い効果は高いとしている。渡辺ら(1988)は、マネキン人形の顔のキジバトに対する忌避効果について試験しているが、顔を覗した方が、覆うよりも、忌避効果が見られたものの差はあまりなかったとし、新しい刺激に対する慣れには、飢えの大きさの方が大きく関与していると指摘している。本試験では、フクロウの模型を野外のヒヨドリに対して提示するとある程度の忌避効果がみられたが、2つの餌台を処理と無処理に分けた試験であるため、渡辺らが指摘するように無処理の餌がなくなると処理の餌も食べ尽くした可能性もある。また、目玉模様を提示すると果樹園のムクドリ(城田, 1984)やねぐらのカラス(城田, 1989)が移動するから、フクロウの模型の目玉に反応した可能性も考えられる。

被覆資材として用いる果実袋は、化学繊維(ポリエステル等)を筒状に編んだ袋や紙製の袋があり、これらが一般に使用されている。紙袋の色の違いについては、白、赤、水色など果実が少し透けて見える果実袋から食害が始まりその程度も非常に多かったが、緑や青色系など葉と識別しにくい色の果実袋で食害が明らかに少なかった。星川ら(1982)、服部(1983)もナシ園でムクドリを対象に試験しており、同様に緑、青で顕著な防除効果を見ている。鳥類の色覚は、可視域では人、鳥ともほとんど同じであるといわれており(藤岡ら, 2000)、緑や青色系の果実袋は葉と同系色であり、人と同様、鳥にとっても位置を識別しにくかったため被害が少なかったと考えられる。緑色の果実袋を園地の一部で使うと被害防止効果が高かったが、広範囲にこの果実袋を取り付けると効果はほとんどない(星岡ら, 1982)結果も見られることから、本試

験に供試した果実袋についても同様と考えられる。また、全園で使用している袋は被害が多かったとしており、三崎町では茶色、八幡浜市川上では白色が一般に使われていたことや果実が透けて見える色は鳥にとって果実があると認識しやすかったと考えられ、黄色はこれらの園地では使用していないため被害が少ない結果となったのではないかと考えられる。ただし、この点についてはさらに検討が必要である。ポリエステル製の袋は、伸縮性があり果実への取り付けが容易で5年程度は使用可能で被害もほとんどないことから、有効であると考えられた。単価が紙袋の約5倍であるため、例年被害が目立つ園地から被覆を増やすのが適当と考えられる。ただし、広範囲に使用した場合の被害防止効果についての検討も必要である。

服部(1983)は、青色の果実袋をナシに被覆すると、果肉の若干の硬化、糖度の低下、収穫の遅延などの影響がみられたと報告している。本試験では、着色が十分でない清見の果実に緑や青色系の果実袋を被覆すると果皮色a値(赤み)が若干低くなる傾向が見られたが、各種紙袋、ポリエステル製袋とも、糖や酸への影響はなかった。カンキツは、ナシほどの影響は認められないようであった。

星川ら(1982)は、ナシやブドウ園で30mm目合いのネットで被覆するとムクドリやヒヨドリの被害を完全に防止できたとしている。清見園でも30mm目合い、6mm目合いのネットともに被害が見られなかった。しかし、現地の農家によると網目が20mm以上になるとヒヨドリが侵入することがあるという。この点については、さらに調査する必要がある。なお、風が強い園や急傾斜園では設置が困難なことや耐久力の強いものを設置すると費用が10a当たり50万円以上必要となり、経済的な負担が大きいため、急速な設置増はないと考えられる。

V 摘 要

近年、清見など中晩柑類を中心として、鳥類(主にヒヨドリ、カラス、メジロ)による被害が増加し、深刻な問題となっている。一般に、被害防止対策として、視覚や聴覚刺激などを利用して追い払う防鳥機や防鳥資材などが使われているが、その効果については不明な点が多い。そこで、防鳥機や被覆資材の有効性について検討した。

(1) 鳥害防止機器の利用

ヒヨドリに対して、ディストレスコールを発生する防鳥機や複数の音声を重ね鳥模型が動く防鳥機は、ほとんど効果が認められなかった。爆発音を伴う目玉模様の打ち上げ機は、餌場からの距離15mという設置条件で、無作動区に比べて飛来数が少なく、被害が30~40%軽減された。カラスに対しては、複数の音声を重ね鳥模型が動く防鳥機は効果が高く、本機を取り除いた後もしばらく飛来がみられなかった。

(2) 忌避資材の利用

木酢の臭いを園内に漂わせる方法では、餌場への飛来量や被害などが無処理区と差がなく、多発生時の実用的な効果は低いと考えられた。メチルアントラニル酸や木酢を人工餌に直接処理した場合には、摂食忌避効果がみられた。

(3) 磁石・模型などの利用

猛禽類(フクロウ)の模型設置区は、無設置区に比べて被害が25~30%程度少なかった。餌場近くに磁石を設置した区は、餌の摂食量と餌場での滞在時間が無設置区とほとんど差がなく、ヒヨドリに対する影響(被害防止効果)はほとんど期待できないと考えられた。

(4) 被覆資材の利用

紙袋の種類(色別)では、果実が透けて見える赤、白、水色で被害が多く、葉と似た色の緑や青緑の袋は明らかに少なかった。ただし、清見では、緑や青色系の袋を着色前に掛けると、果皮色がやや悪くなる傾向が見られた。サンテは、紙袋に比べ明らかに被害が少なく、実用的と考えられた。

6mm目合いの白ネット、30mm目合いの青ネットのいずれも被害は見られなかった。

(5) 本試験で鳥害防止効果がみられた防鳥機でも、頻繁に使用すると‘慣れ’が早まる可能性が高い。防鳥機や被覆資材は、周辺に餌場がある場合には効果がみられるが、餌場がない場合には効果が低くなる可能性が高いと考えられることから、必要な時期のみに使用する必要がある。

VI 引用文献

- 藤岡正博・中村和雄. 2000. 鳥害の防ぎ方. 家の光協会. pp. 26-29.
- 藤岡正博・中村和雄. 2000. 鳥害の防ぎ方. 家の光協会. pp. 166-169.
- 星川三郎・三好恒和・村岡邦三・河口松男. 1982. 果樹の鳥害防止について. 群馬園試報告. 10. 30-50.
- 服部吉男. 1983. ナシ果実袋の色調と防鳥効果. 農及園. 58(7) : 79-82.
- 中村和雄・松岡茂. 1991. キジバトによるダイズの被害発生要因と被害回避法. 農業技術. 46(12) : 12-16.
- 中村和雄・岡ノ谷一夫. 1992. 音声の利用による鳥害防止. 日本音響学会. 48(8) : 577-585.
- 中村和雄. 1994. ダイズを加害するキジバトに対するジラム剤の忌避効果. 関東東山病虫研報. 41 : 307-309.
- 中村和雄・横山広行. 1995. 臭い物質パラジクロルベンゼンのドバトに対する忌避効果. 日鳥学誌. 44(1) : 13-19.
- 中村和雄. 1996. 鳥獣害とその対策(中村和雄編). 日本植物防疫協会. pp. 116-120.
- 中村和雄. 1998. 鳥の追い払い法の効果とその評価. 北日本病虫研報. 49 : 1-4.
- 中村和雄・土屋雅利. 2000. Distress Callによるヒヨドリのキウイフルーツ芽食害防止. 応動昆. 44(1) : 27-33.
- 岡ノ谷一夫・中村和雄. 1996. 鳥獣害とその対策. 日植防. pp. 48-53.
- R. Wiltschko・W. Wiltschko. 1995. Magnetic Orientation in Animals. Springer. pp. 43-58.

城田安幸. 1984. 目玉模様を利用した鳥害防除.

植物防疫. 38(11) : 22-25.

城田安幸. 1989. カラスの冬ねぐらを移動させる

新しい方法. 植物防疫. 43(10) : 28-34.

高木貞敬・渋谷達明編. 1993. 匂いの科学. 朝

倉書店. pp. 49-55.

安田慶次. 1982. ヒヨドリによる野菜の被害.

植物防疫. 36(2) : 12-15.

山下善平. 1965. スズメに対する忌避剤の評価
に関する知見. 農薬. 12(4) : 43-47.

渡辺彰・中村和雄・松岡茂. 1988. キジバトに
対するマネキンの忌避効果. 応動昆.

32(2) : 104-110.