

## 住宅地の害獣を捕獲する自動捕獲装置の開発と実証実験

事業責任者：山田 泰弘（工学研究科・教授）

概 要	
<p>中型害獣（アライグマ・ハクビシン）による生態系被害、農業被害、生活環境被害、文化財被害が拡大している。中型害獣の捕獲には捕獲器が用いられているが、住宅地では生活範囲を共有している飼い猫を錯誤捕獲してしまうことがあるため、その対策が課題になっている。</p> <p>中型害獣（アライグマ・ハクビシン）の捕獲に使われている捕獲器について、飼い猫の錯誤捕獲を低減し、家屋被害の大きいアライグマとハクビシンを選択的に捕獲できる自動捕獲装置を開発し、性能評価する。</p>	
関連キーワード	福井県、獣害対策、アライグマ、ハクビシン、捕獲器、自動捕獲

### 事業の背景および目的

#### (1) 背景

中型害獣（アライグマ、ハクビシン等）による農業被害や家屋侵入被害等が福井県全域で増加しているとの報告[1-4]をもとに、事業の事前準備として中型害獣の被害状況を越前市・鯖江市・福井市で調査した。調査結果から、アナグマの床下への棲みつきやアライグマ・ハクビシンの屋根裏への棲みつきによって、糞尿等による大きな家屋被害がでている。神社仏閣や廃屋では、害獣の棲みつきによる被害が大きく、柱には害獣が上り下りするときの掻き傷が多く、天井裏への侵入口が形成されて拡大している（図 1a）。害獣が屋根裏に棲みついていない家屋では、悪臭や夜間に屋根裏を害獣が動き回る騒音で眠れないなどの深刻な人的被害があり、糞尿で汚損した天井（図 1b）や壁は板の張替え工事が必要になっている。



(a) 屋根裏侵入口と柱の掻き傷



(b) 棲みつきによる天井汚損

図 1 害獣による被害



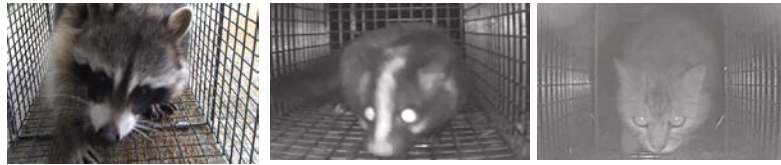
図 2 捕獲器で捕獲されたハクビシン

中型害獣を捕獲するためには、わな猟免許が必要である。近年はアライグマの生息数が多くなって被害が拡大していることから、わな猟免許が無くても一般住民や農業生産者がアライグマ捕獲従事者講習会（3時間程度、無料）を受講すればアライグマに限って捕獲できるようになっている。アライグマはペットとして人気を集めた後、1995年に福井県内で初めて捕獲され、現在は県内全域で被害が報告されている。

捕獲器は、内部のフックに吊ってある餌を引くと、フックに連動するリンクが動いて開状態の出入口扉のトリガが外れ、ばね力によって閉扉する構造である。アライグマは知能が高く手先が器用なので、内部から扉を開けて逃げることがないように構造が工夫されている。設置した捕獲器は、状態確認のために巡回・点検が必要であり、捕獲器の設置数が多い被害地域では巡回・点検の負担が大きい。また、住宅地では生活範囲を共有している飼い猫が捕獲器に入って吊り餌をさわると閉扉して出られなくなる錯誤捕獲がある。錯誤捕獲しても飼い猫が傷つかないように速やかに放獣するためには巡回・点検を増やすなど、鳥獣保護法や動物愛護法のもとで適正に行わなければならない。

#### (2) 目的

中型害獣の捕獲に用いられている捕獲器について、飼い猫を錯誤捕獲しないような自動捕獲装置を開発する。特に被害の多いアライグマとハクビシンを選択的に捕獲できるような構成にする。捕獲器内に設置したカメラで撮影した動物の顔画像を図 3 に示す。アライグマとハクビシンは顔の模様の特徴があるため、顔画像から獣種を判別する。アライグマの顔は、白いヒゲ、眉間の黒い筋、大きな耳の白い縁取りが特徴である。ハクビシンの顔は、中央にある鼻から頭頂までの白い縦筋が特徴である。



(a) アライグマ (b) ハクビシン (c) 猫

図3 捕獲器に侵入する動物の顔画像

## 事業の内容および成果

この事業では、捕獲器による飼い猫の錯誤捕獲を低減し、中型害獣を選択的に捕獲できる自動捕獲装置を開発した。

### (1) 顔画像による獣種判別アプリケーションの開発

捕獲器に侵入する動物の顔画像をカメラで撮影し、顔画像の模様を画像処理して獣種を判別するための獣種判別アプリケーションを開発した(図4)。アライグマ、ハクビシン、猫、その他の各画像を各400枚収集し、トリミングとサイズ調整を行って学習用サンプル画像とした。開発したアプリケーションで、学習用サンプル画像のHOG(Histogram of Oriented Gradients)特徴量を抽出し、SVM(Support Vector Machine)による機械学習によって判別器を構成して、交差検定により正答率を評価した。SVMのパラメータ(cost, gamma)を最適化した結果、アライグマと猫の判別では96.2%、ハクビシンと猫の判別では92.5%の正答率が得られた。

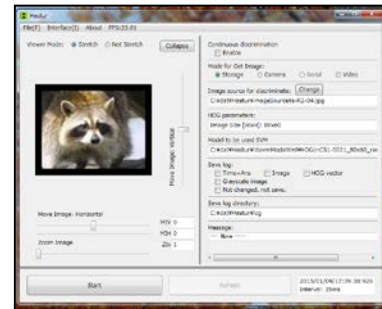


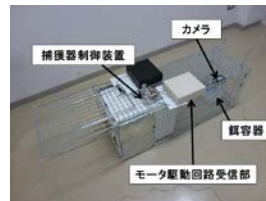
図4 獣種判別アプリケーション

### (2) 捕獲器を用いた自動捕獲装置

捕獲器に侵入する動物の顔画像を暗視カメラで撮影してPCに送り、獣種判別アプリケーションで獣種を判別し、アライグマまたはハクビシンの場合は制御命令を送信して捕獲器の出入口を自動閉扉する自動捕獲装置を構成した。猫の場合は、出入口の開扉状態を継続し、餌容器の餌は取れないように構成しているので猫は自ら捕獲器を出ていく。



(a) 出入口(開扉状態)



(b) 自動捕獲装置の構成

図5 捕獲器を用いた自動捕獲装置

獣種判別は200ms毎に連続して行う。捕獲器に侵入する動物の画像を用いて評価実験を行った結果、アライグマとハクビシンは獣種を正確に判別できた。猫をアライグマと誤判別することがあったが、200ms毎に取得する時系列画像での連続誤判別は3回以下であった。このことから、アライグマまたはハクビシンと5回以上連続判別する場合に限り自動閉扉するように制御系を設定することによって、猫を錯誤捕獲しないような自動捕獲装置を完成した。

### (3) 成果

顔画像による獣種判別アプリケーションを開発し、害獣(アライグマ、ハクビシン)を選択的に捕獲し、飼い猫を錯誤捕獲しない自動捕獲装置を構成した。

アライグマ、ハクビシンは各獣種固有の特徴的な顔画像を有しているが、猫は100種を超えており顔の毛種や模様はさまざまである。今後は、さらに多くの種類の飼い猫の学習用画像を収集して獣種判別アプリケーションによる判別性能を向上し、自動捕獲装置の改良に取り組む。

## 参考文献

- [1] 福井県アライグマ防除実施計画書
- [2] 福井市鳥獣被害防止計画書
- [3] 鯖江市鳥獣被害防止計画書
- [4] 越前市鳥獣被害防止計画書