

# 農地における通信機能付き自動撮影カメラを用いた 野生動物適応型威嚇システム

小笠原 柚子† 平野 竜‡ 高木 正則† 山田 敬三† 佐々木 淳†

岩手県立大学 ソフトウェア情報学部†

岩手県立大学大学院ソフトウェア情報学研究科‡

## 1. はじめに

近年、全国各地で野生動物による被害が深刻化している。特に農作物への被害は甚大であり、平成27年度の鳥獣による農作物被害金額は176億円となっている[1]。岩手県でも野生鳥獣による農作物の被害金額は4億円を越えている[2]。農家は対策として電気柵の設置などを行っているが、安全性や対策方法の固定による動物の慣れの問題が起きている[3]。動物の慣れを無くすためには、動物の種類と出没のタイミングに合わせた効果的な威嚇方法が必要となる。

そこで、野生動物による農作物被害の軽減を目的とした野生動物適応型威嚇システムを提案する。本研究ではまず、一般のセンサ付自動撮影カメラを用いて、農地に出没する動物の撮影条件および判別が可能かどうかを確認するための試行撮影実験を行なった。次に、通信機能付き自動撮影カメラ(以下、ハイクカム[4])を用いて野生動物の農地への侵入をリアルタイムに検知し、種類判別や通知、さらに威嚇方法の選択・実行ができるシステムを提案する。

## 2. 通信機能なし自動撮影カメラによる試行撮影

本研究のフィールド事前調査のため、まず通信機能の付いていない自動撮影カメラ(サンヨー社製MPSC-12)を用いて、試行撮影を行った。試行撮影では、撮影してから次の撮影に取り掛かる時間であるリカバリータイム(以下、RT)を4パターン設定し、動態撮影能力やバッテリー駆動時間への影響を検証した。試行撮影の結果を表1に示す。

試行撮影のいずれの期間もバッテリー不足によって撮影できなくなることはなかった。また、

表 1. 試行撮影結果

日付	RT	画像枚数	動画数	確認動物枚数
7/11~8/3	3秒	75	74	0
8/3~8/22	2分	48	48	2 クマ, タヌキ
8/22~9/8	1秒	46	47	0
9/8~12/1	1分	147	147	1 キツネ

表1からRTを長く(2分)設定しても動物を検知できていたことが確認できる。しかし、7/11~8/3の試行撮影では、RTを3秒と短く設定したうに、カメラに内蔵していたSDカードの容量が2ギガと少なかったため、カメラ設置時の様子が多数撮影されてしまい、1日もたないうちにSDカードの容量が不足してしまった。そのため、8/3以降はカメラに内蔵できる最大容量の32ギガのSDカードに変更して試行撮影を行い、SDカードの容量不足による撮影の中断が改善された。

表1からは2017/8/3~8/22の期間が最も野生動物の自動撮影に成功していたことがわかる。岩手県でのクマの出没は8月に多いことや[5]、タヌキは夏頃に行動範囲が広がることも動物の撮影に成功した要因と考えられる。

## 3. 野生動物適応型威嚇システム

図1に本研究で提案するシステムの概要図を示す。プロトタイプの開発言語にはHTML, CSS, JavaScriptを用いた。以下、主要な2つの機能について説明する。

### (1) 動物の自動検出・通知機能

農地に設置したハイクカムで撮影された画像を処理して、人間か野生動物かの自動判別を行う。さらに、野生動物だった場合、動物の種類(クマやタヌキなど)の自動判別も行い、農家に通知する。ハイクカムにはSIMカードを挿入でき、無線通信が可能である。加えて、ハイクカム独自

A wildlife adaptive threatening system by using an automatic photography camera with communication function on a farmland  
†Yuzu Ogasawara, ‡Ryu Hirano, †Masanori Takagi, †Keizo Yamada, †Jun Sasaki

†Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

‡Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University Graduate School

のクラウドサービスであるセンスグラムに画像

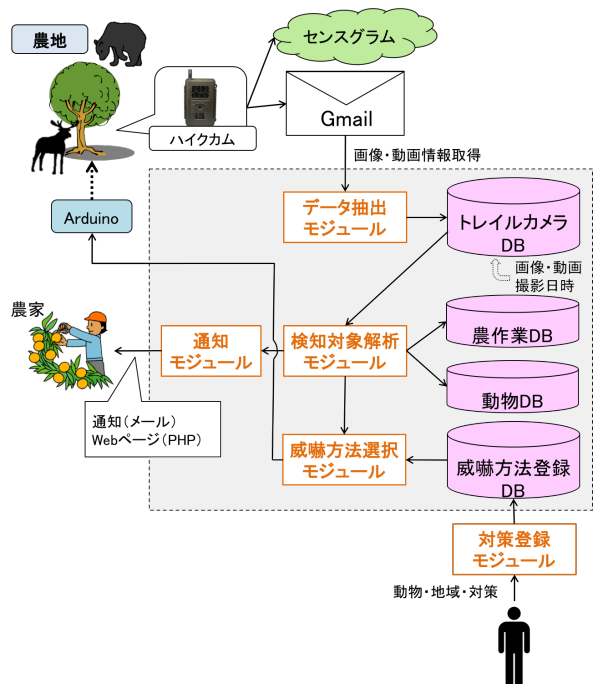


図 1. システム概要図

や動画が格納される。何か撮影された場合、登録したメールアドレスに画像付きで通知もされる。この既存のメール通知サービスを利用して、ハイカムに登録するメールアドレスを、新しく設ける自身のSMTPサーバに設定することで撮影された撮影画像を本システム内のトレイルカメラDBに格納する。そして、先行研究[6]で採用しているフレーム間差分法、テンプレートマッチング、機械学習を駆使して動物の自動検出を行う。通知はメールで行い、検知画像の確認はWebサイトで閲覧できるようにする。

### (2) 野生動物適応型威嚇機能

通知されたメールで遷移するWebサイトでは検知画像を閲覧する機能だけではなく、検知された野生動物に対して実行する威嚇方法を選択する機能も提供する。図2に検知された野生動物に対する威嚇方法選択機能の画面例を示す。

また、事前に対策登録モジュールを通して威嚇方法登録データベースに実行する威嚇方法を登録する。登録内容は「光による威嚇」、「音による威嚇」の2つを検討している。威嚇の出力にはArduinoを軸としてLEDやスピーカーを用いて実装する。Arduinoの制御はArduinoIDE(総合開発環境)を利用して光や音の出力コードの書き込みをする。また、ArduinoをWeb上から制御するため、PHPでArduinoIDEを読み込む。



図 2. 野生動物に対する威嚇方法の選択画面

## 4. おわりに

本稿では農地に侵入する野生動物による被害の軽減を目的とし、通信機能付き自動撮影カメラを利用して威嚇方法が選択できる野生動物適応型威嚇システムを提案した。今後は通知精度・動物の判定精度の検証を行い、精度向上を図る。また、通知された画像抽出をするためのデータ抽出モジュールとSMTPサーバを構築する。

### 参考文献

- [1] 農林水産省, 全国の野生鳥獣による農作物被害状況について(平成27年度): <http://www.maff.go.jp/j/press/nousin/tyozyu/attach/pdf/170314-1.pdf>
- [2] 農林水産省, 東北地域の農作物被害概況(平成27年度): <http://www.maff.go.jp/tohoku/seisan/tyozyu/higai/attach/pdf/index-1.pdf>
- [3] 鳥獣被害対策基盤支援委員会, 野生鳥獣被害防止マニュアル(平成26年度): [http://www.maff.go.jp/j/seisan/tyozyu/higai/h\\_manual/h26\\_03/pdf/data0\\_6.pdf](http://www.maff.go.jp/j/seisan/tyozyu/higai/h_manual/h26_03/pdf/data0_6.pdf)
- [4] ハイカム SP4G IoT 自動撮影カメラ: <https://hyke-store.com/?pid=109901259>
- [5] ツキノワグマによる人身被害・出没状況(平成29年): [http://www.pref.iwate.jp/dbps\\_data/\\_material/\\_files/000/000/002/897/20171218\\_shu\\_tubotuhigai.xls](http://www.pref.iwate.jp/dbps_data/_material/_files/000/000/002/897/20171218_shu_tubotuhigai.xls)
- [6] 平野竜, 高木 正則, 山田敬三, 佐々木淳: 圃場データの教材利用に向けた人感センサ検知画像への農作業情報自動付与機能の開発と評価, 第78回全国大会講演論文集, pp. 267-268, 2016