

移動物の監視観察の技術修得

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2013-05-30 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 小川, 勇治 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10098/7413

移動物の監視観察の技術修得

第1 技術室機械システム班 小川 勇治

1. はじめに

近年、福井県をはじめ全国各地でイノシシ、サルなど有害獣（移動物）による農林業被害が大きな社会問題となっている。また、一般道や高速道路に出没する鹿、熊、イノシシ等大型の野生獣と車との交通事故は、時にドライバーの命を脅かすこともあり安全上の社会的問題となっている。特に、農林業政策の大きな改革や少子高齢化により、増大する農林業被害は中山間地域での農林業等の産業振興を図る上で大きな阻害要因となっている。

この様に、深刻化している有害獣による農林業被害を軽減するため、有害獣の生態及び行動を把握すると共に適正な個体群管理を通じて、農林業被害を効果的に軽減する総合的な生息地管理や被害防除・防止対策技術の開発が求められている。

現在、イノシシなど有害獣の画期的な被害防除・防止策は見あたらない。獣被害防止には、まず有害獣が農地や人家などに近づかない環境づくり（農業の将来像・活性化と人々の意識改革・啓蒙）と近づいたり出没を検知したら通報や警報を発し撃退すること。第二に農作物農地の周囲をネット・柵・トタン・電気柵などで囲い侵入を防止すること。第三に有害獣の個体減数管理のため檻や狩猟により捕獲することである。

本研修「移動物の監視観察の技術修得」の目的は、農地や人家近くに出没する移動物（イノシシなど有害獣）の習性や行動及び捕獲檻を監視・観察調査し効果的な被害防止の技術を修得すること、一般農林業者や高齢者による有害獣侵入被害防止と電気柵等防除施設の日常維持管理のため、比較的安価で簡便な監視観察システムを構築し実用化を目指すことである。

2. 有害獣（イノシシなど）による被害状況

福井県のイノシシ被害は、近年嶺南地域から嶺北地域に北上してきた。福井市における平成11年度から16年度までのイノシシによる水稻被害状況を表1に示す。有害獣被害増加に対し電気柵設置や駆除等の防除対策が進み一定程度被害が抑制されてきているが、被害地は拡大している。福井市のイノシシ駆除数は、平成16年度は特に過去5年間を大幅に超える196頭に増加した。福井県が行った「鳥獣害被害のない里づくり」による広域一斉駆除(平成16年8～9月)の駆除数は、イノシシ：691頭（目標500頭）、シカ：175頭（目標200頭）であった。

3. イノシシ被害について

イノシシ被害は、1980年頃までの過去約100年間は、里山を人間が活発に利用し、イノシシを

山に押し上げてダイナミックな緊張関係下での平衡状態にあった。しかし、近年の地球温暖化や狩猟者高齢化・減少など狩猟形態の変化によりイノシシ捕獲数が減少し、相対的に個体数が増加してきた。そうした社会情勢の変化の中で、山村や中山間地が過疎化し農林業活動や農村集落の衰退により、イノシシの里山への再侵入を引き起こしてきた。

3. 1 イノシシの生態と行動

イノシシは里山と平地の動物であり、西日本を中心に本州、四国、九州に広く分布する。有蹄類で人間に似た単純な胃を持つ雑食性。体重は 60～80kg 程度になり、生後 1 年半で性成熟に達する。出産は年 1 回、分娩ピークは 5～6 月頃で、平均 4～5 頭の子を産み 2 頭くらい成獣になる。

高さ 1 m 以上の障害物を助走無しでその場で跳躍し飛び越える、子イノシシ（ウリボウ）でもトタン柵を跳び越すことができる。障害物に対しては、障害物を跳び越すのではなくその下をくぐり抜けようとする傾向が強い。嗅覚は優れ餌の探索行動の重要な情報源である。また、長期に及ぶ記憶能力や、侵入に成功した仲間の行動を模倣するなどの能力もあることから、学習能力が高い動物である。生活の場とする好適な環境条件は、傾斜の緩やかな丘陵地を好み、落葉広葉樹林やしげみ、水田放棄地や竹林など食料となるものが豊富にあり身を潜められる場所である。

3. 2 被害防止対策と防除

被害防止や防除には、有害獣（イノシシ）を駆除し個体数を削減することが第一である。現在、低コストでしかも完全に農地などに侵入を防ぐ防除対策はない。イノシシ侵入防除技術・対策には、作物の周囲をトタン、ネットやワイヤー式電気柵などを組み合わせて囲うことが一般的であるが、どの方法も完璧に防げるものはなく一長一短がある。効果があると言われる電気柵は、地形に合わせて設置する必要があるが、草などの接触による電圧低下や有害獣による切断があるので、定期的な日常管理が特に必要である。

4. 監視観察システムについて

本研修での監視観察システムは、
①検出センサ、②赤外線カメラ、③コントロールボックス(信号処理部)、④テレビモニタ、⑤家庭用ビデオ、⑥必要に応じて赤外線投光器のアナログ機器で構成する。本システムの系統図を図 1 に示す。

4. 1 検出センサ

移動物の監視観察のために検出セ

福井市における水稲被害(イノシシ)被害状況

年 度	被害面積(a)	減収量(kg)	設置距離(m)	駆除数(頭)
平成 11 年度	293.0	4,360	26,107	15
平成 12 年度	154.0	3,282	66,470	10
平成 13 年度	314.0	10,590	34,245	27
平成 14 年度	508.5	13,909	76,980	18
平成 15 年度	711.8	20,268	92,070	55
平成 16 年度	640.5	17,561	40,560	196

電気柵の 総延長 336,432 m

被害金額=4,021,000 円(229 円/kg)

表 1 イノシシによる水稲被害状況

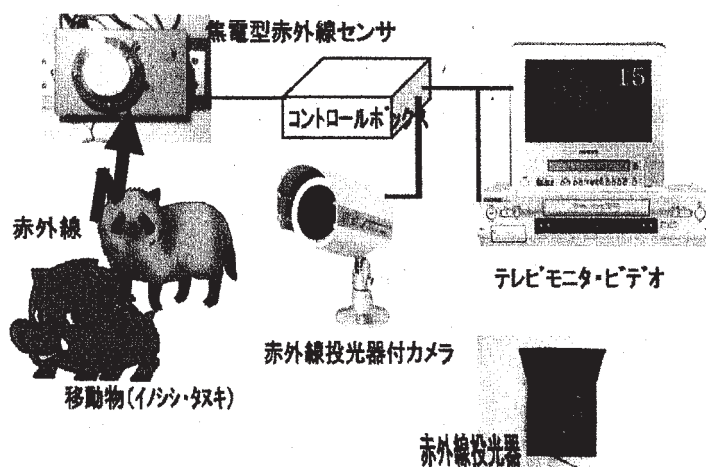


図 1 移動物の監視観察システムの系統図

ンサに求められる条件は、①屋外のフィールドで設置、移動、動作テストが簡単で確実にできること、②移動物（有害獣）を非接触で検知できること、③太陽光、風、温度など周囲環境の影響をできるだけ受けぬこと、④省エネ、安価であること、⑤ある程度インテリジェンスを持つことである。移動物（有害獣）などの検出センサには、赤外線を検出する焦電型赤外線センサ、物体・生体の存在判別や生体までの距離を測定する超音波センサ、接触を直接検出する接触センサ、カメラ画像による生体の認識・存在判別方法などがある。

本研修での検出センサには、侵入者警報器や家庭用防犯用機器、自動ドア、来客報知器、照明機器等へ数多く採用され、比較的安価で手軽に使用できる焦電型赤外線センサを使用した。

4. 2 焦電型赤外線センサの原理

焦電効果とは、強誘電体(PZT, LiTaO₃, PVDF)が赤外線を受けると、その熱エネルギーを吸収して、自発分極に変化を起し、その変化量に比例して表面に電荷が励起される現象のことである。焦電型赤外線センサは強誘電体セラミックの焦電効果を利用して生体などから発せられる僅かな赤外線を鋭く検出する。本

研修で製作した焦電型赤外線センサ回路を図2に示す。

センサに赤外線が入射すると内部に熱を発生し、焦電効果により余剰な電荷の存在により電極間に電圧が発生する。次に赤外線を遮断すると内部の温度が下がり電極に電荷不足を起し逆極性の電圧が発生する。時間が経過すると余剰な電荷が存在しなくなり安定し電位差が無くなる。

検出した赤外線信号は非常に微弱であるためオペアンプで増幅され、出力レベルがしきい値電圧を越えたとき、コンパレータ出力電圧が+V から -V 近くに下がり単純な ON/OFF 信号となる。この ON/OFF 信号は 555 によるタイマ回路に入り、LED 及び観察時間タイマなどのリレー出力になる。555 の出力保持時間 T は、 $T \approx 1.1 * R_T * C_T$ [sec.] で計算される。製作した焦電型赤外線センサが検出した増幅器の出力波形及びタイマ出力電圧波形を図3に示す。

焦電型赤外線センサは、風や太陽光による気温・温度の影響を相当敏感に受けやすく、日中は「誤動作要因」があるため、本研修では夜間の移動物の監視観察を行った。

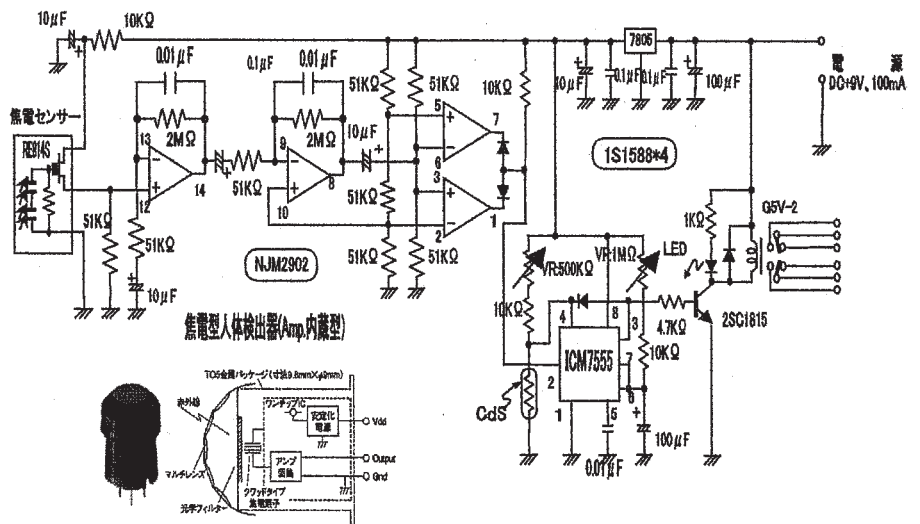


図2 焦電型赤外線センサ回路図

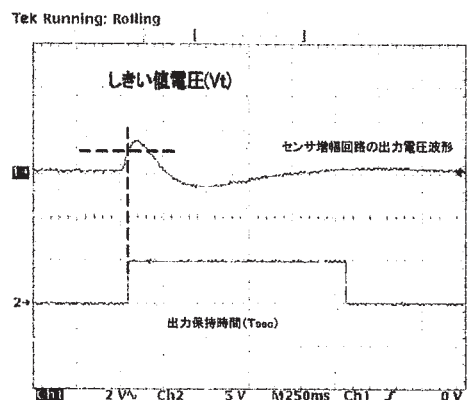


図3 センサ出力電圧波形

4. 3 フレネル・レンズ

焦電型赤外線センサの性能を最大限に発揮させるために、光を効率よく集めるフレネル・レンズと組み合わせる。本研修では、超単一指向性赤外線センサユニット(AK-FL1)、半球型(NL-11)を使用した。

4. 4 監視観察撮影

監視観察撮影は、任意に時間設定可能な「555」ワンショットタイマで、家庭用ビデオに移動物をセンサが検出すると自動的に録画を開始し、タイマ時間(本研修では約60秒間)を終了すると自動的に撮影を停止する。

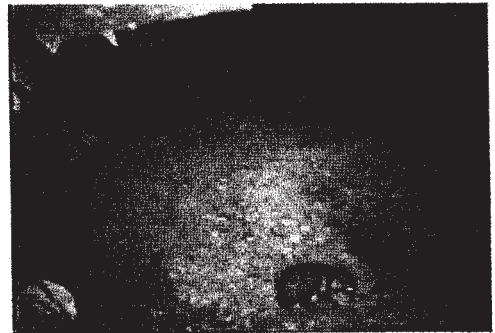


写真1 観察したホンダタヌキ

本研修での観察撮影システム実用実験は、11月中旬に自宅近くの裏山で夜間に監視観察を行った。監視観察された野生獣は、目的としたイノシシは観察できなかったが、ホンダタヌキ、テン、ノネコであった。観察したホンダタヌキを写真1に示す。

5. まとめ

本研修では、移動物(有害獣)の監視観察のための赤外線センサと観察撮影システムを設計・製作し、移動物を監視観察することができた。赤外線センサは、日中の太陽光や風・気温などにより影響を受けるので、夜間に移動物の監視観察を行った。試作した監視観察システムで移動物の実用監視観察を行い、屋外実験時期・気象条件・設置場所が適当でなかったため、目的としたイノシシは観察できなかったが、タヌキなどを観察でき有効に技術修得ができた。しかし、有害獣の習性と行動の観察や日常管理のシステム構築と技術修得は出来なかった。

今後は、移動物(有害獣)の習性や行動を明らかにするため、安定的に屋外で昼夜常時監視観察できるようデジタル方式による「信頼性」と「施工性」が向上したセンサ・装置システムを開発し、有害獣の生息地管理、被害防止対策など日常管理をシンプルに効率的に行えるシステムと技術を開発構築する。

「謝辞」

本研修の実施に当たり、撮影画像整理にご援助いただいた第3技術室白井治彦氏、野生動物観察について貴重なご助言いただいた福井市自然史博物館学芸員石田惣氏に感謝申し上げます。

「参考文献」

- 島田義人：作りながら学ぶ初めてのセンサ回路《第12回》, トランジスタ技術, CQ出版社(2003.12)
- (有) 秋月電子：焦電センサキットV.2 製作マニュアル(1993.5)
- 江口祐輔：イノシシから田畑を守る, 農文協(2003.3)
- 福井農林総合事務所：福井地域農作物獣害(イノシシ)対策研修会資料, (2003.5)
- 福井県：全国鳥獣害のない里づくりシンポジウム・講演パネルディスカッション資料, (2005.2)