

わたしたちの「そさえてい 5.0」



イノシカハンターズ
ロゴマーク

熊本県立水俣高等学校 機械科 3 年 鬼塚 虹渡、佐竹 豊竜、飯塚 悠斗
告 奎佑、山岡 新、米村 翔和

1. はじめに

ソサエティ
Society 5.0、高校生にとっては無縁のこのように感じるかもしれませんが、実は私たちの生活に深く関わっており、「SDGsを達成するために日本が目指すべき新しい社会」として、2016 年に内閣府より提唱されました。“Society”は“社会”という意味で、人類はこれまで4つの社会を経て発展してきました。狩猟社会、農耕社会、工業社会、情報社会に続く新しい社会で、「サイバー空間(仮想空間)とフィジカル空間(現実空間)を高度に融合させ、経済発展と社会的課題の解決の両立を目指す、人間中心の社会」が、これからの日本が目指すべき社会です。つまり、情報をセンサーで自動的に収集してビッグデータ化し、誰もがその情報を活用して課題を解決できる社会です。

これまでの社会でも人間中心の社会のはずですが、わざわざ「人間中心の社会」と提唱されています。私たちイノシカハンターズは 2019 年から取り組んできた鳥獣被害対策を通して、その理由を見つけられました。

2. 水俣市の現状

(1)鳥獣被害対策と水俣市の現状

鳥獣被害対策は、捕獲を中心とした個体群管理、柵などによる侵入防止対策、刈り払いなどによる生息環境管理を3本柱として、徹底して行うことが大切です。水俣市でも対策を行っていますが、被害は増える一方です。

表 1 被害額(H29～R1)と被害傾向

獣名	イノシシ			
年度	品目	被害面積 〈推定〉	被害額 〈推定〉	捕獲数 (有害)
H29	水稻	2. 22ha	519千円	302頭
30	水稻	2. 12ha	924千円	292頭
R 1	水稻	2. 10ha	1, 098千円	276頭
捕獲頭数は横ばいであるが、水稻、野菜等と一年中被害が絶えない。				

獣名	ニホンジカ			
年度	品目	被害面積 〈推定〉	被害額 〈推定〉	捕獲数 (有害)
H29	造林木	8.50ha	25,300千円	116頭
30	造林木	8.40ha	25,060千円	187頭
R 1	造林木	8.49ha	25,215千円	255頭
捕獲頭数は増加傾向で、杉、桧の成木の剥皮被害や、植林後の新芽食害など被害が恒常的に発生し、また、水稻への被害も発生している。				

(出典：水俣市農林水産課)

イノシシは昔から捕獲頭数が多いですが、シカはここ5年間でどんどん捕獲数が増えています。令和2年度の捕獲頭数は、イノシシ150頭、シカ345頭(10月4日現在)となっています。イノシシもシカも個体数が増加し、分布域が全国に広がっています。温暖化により冬を越せる個体が増えたことや、過疎化による耕作放棄地の拡大、狩猟者の減少など様々な要因がありますが、対策が急務となっています。

食害以外にも、人間の生活圏内に入り込み、人を襲う人的被害、鳥獣の習性による環境被害もあります。イノシシは土を掘り返し、シカは木の皮を

表2 過去10年の捕獲頭数

年度	イノシシ	シカ
H23	179	0
H24	415	4
H25	77	8
H26	255	11
H27	314	30
H28	349	67
H29	302	115
H30	292	187
R 1	276	255
R 2	475	337

(出典：水俣市農林水産課)

食べて木を枯れさせます。これらは土砂崩れの要因の一つとなり、森林も失われます。森林があることで山は貯水機能を持ち、ミネラルを多く含んだ水が海に流れることで海を豊かにします。先進国でありながら世界でも2位の森林率の私たちの住む日本は、海にも森林にも囲まれているという非常に珍しい国です。鳥獣被害対策は、日本の重要な資源を守ることになり、SDGsの目標達成にもつながります。私たちは個体群管理を行うことで以下の目標達成を目指し、活動します。



表3 主な先進国の森林率

森林率＝森林面積/国土面積

国	森林率
日本	約68%
ロシア	約50%
カナダ	約39%
アメリカ	約34%
ドイツ	約33%
フランス	約31%
イギリス	約13%

(出典：国際連合食糧農業機関)

3. 研究目標

- (1)箱罾^{はこわな}を製作し個体群管理を行い、わな猟免許も取得する。
- (2)箱罾を地元農家に提供し、鳥獣被害対策の負担を軽減する。
- (3)捕獲した鳥獣を活用する。

4. 箱罾製作とセンサー製作

(1)箱罾製作

ア. 箱罾のコンセプト

箱罾とは、鳥獣がトリガーを作動させることで扉が閉まり、中に獲物を閉じ込める箱状の罾のことです。トリガーには蹴り糸、踏み板、ぶら下げ、釣り餌、回転、センサーなど様々な方式があります。捕獲する鳥獣に応じて変更することで、捕獲率が上がります。

表4 箱罾の長所と短所

長所	短所
剛性が高く 繰り返し使用できる	本体重量が 重く 移動が 困難
仕掛け方が簡単	単価が 高い
捕獲後の処理が安全	捕獲までに手間と 時間を要する

捕獲が上手くいかない場合は場所の移動を検討しますが、市販の箱罾は100kg近くあるので手軽に移動ができません。また、価格も15万円以上するので数をそろえることも難しく、鳥獣被害対策としては負担の大きい方法となります。しかし、くくり罾と違い、ほとんどメンテナンスをせずに何度も使用できるので、**軽量で安価な箱罾**をコンセプトに製作することにしました。

イ. 材料選定

製作を始めるにあたり、佐賀県で職業猟師として活躍されている太田政信様に御指導・御助言をいただき、鳥獣被害の現状や対策方法、箱罾の製作方法について学びました。

一般には、箱罾には異形鉄筋が使用され、防護柵にはワイヤーメッシュが使用されますが、それぞれ一長一短あるので、コンセプトに合う材料とは言えません。そこで、それぞれの長所を持つ株式会社ノブハラのスクリューメッシュを使用する

表5 材料比較

	異形鉄筋	ワイヤーメッシュ	スクリューメッシュ
剛性	高	低	高
重量	重	軽	軽
価格	高	安	安

ことにしました。

ウ. 製作手順

メッシュは1000mm×2000mm、1マス100mm角で、1基あたり4.5枚使用します。

①組み立て

長辺が内側だと引っ張られてメッシュが分解してしまうので、必ず外側にします。

②スポット溶接

重なり合った部分を溶接します。後ろは全面、横は1マス飛ばしで溶接します。

③“はし”の出っ張っている部分の曲げ加工

曲げることで、仮に溶接が外れたとしても解体しにくくなります。

④扉用のフレームと本体の溶接

フレームとメッシュの間に水が溜まらないよう、上から溶接します。

⑤完成

⑥めっき処理(地元企業の摂津工業様の御厚意により、無償で処理していただいている)

屋外使用なので必須です。塗装よりもきれいに仕上がり、耐用年数も長くなります。



写真1 スポット溶接



写真2 曲げ加工



写真3 扉用フレーム溶接



写真4 うり坊対策



写真5 完成した箱罾



写真6 めっき処理・納品

エ. 市販品との比較検証

	ホームセンター	イノシカハンターズ	比較検証結果
サイズ	W1000 H1000 D2000	W830 H830 D1600	軽トラック積載可
重量	97 k g	48.8 k g	48.2 k g 軽量化
価格	165,000 円	15,000 円	15 万円コストカット

本体、扉トリガーと3つに分解できるので、持ち運ぶ際はさらに軽くなり、機動性があります。また、構造がシンプルなので、1基あたりの製作時間も慣れれば1時間以内です。サイズは3種類あり、今回は最も使い易い中サイズを計測しています。

軽量で安価で軽トラックで運搬できる箱罾は、**高齢者に優しい箱罾**となりました。一次産業従事者の6割以上が高齢者となった現代において、時代にフィットする箱罾です。

オ. 実地検証

剛性に問題はなく、これまでに20頭ほど捕獲しており、水俣第一小学校に出たイノシシも駆除しました。イノシシはφ13mmの鉄筋を曲げるパワーがあるので、小学生が被害に遭う前に駆除できたので、本当に良かったです。令和3年の9月28日には、福田農場様の箱罾に親子のイノシシがかかり、猟友会の方と一緒に駆除をしました。とどめを刺す場面では「ごめんな」と言いながらナイフを刺しておられたので、「やりたくてやっているのではなく、誰かがやる必要があるからやっている」のだと思いました。



写真7 捕獲したイノシシ



写真8 猟友会の方と駆除



写真9 壊されたトリガー

(2)センサー製作

捕獲を続けていくと、イノシシが暑さにより死んでしまうという課題が見つかりました。死ぬと腐ってしまい、肉や皮の利用ができません。いただいた命を粗末にしないために、箱罠のIoT化を早急に行う必要がありました。そこで、九州農政局の東様に御指導・御助言をいただき、振動センサーを製作しました。センサーが作動すると、通信機がSORACOM Beam サービスに情報を送ります。罠が作動したというトリガー情報をIFTTTというIoT仲介サービスへ送り、LINE等の各種通知サービスへ送信されて利用者に通知がきます。どの罠が作動しても通知先は同じです。今回、私たちは、情報共有と現状把握がしやすい、LINEに通知を送るようにしました。



写真10 振動センサーと通信機

振動センサーは、任意の設定した時間でリセットされ、再び振動をキャッチすると通知がきます。つまり、何度も通知がくるのであれば、箱罠に獲物がかかっているということになります。

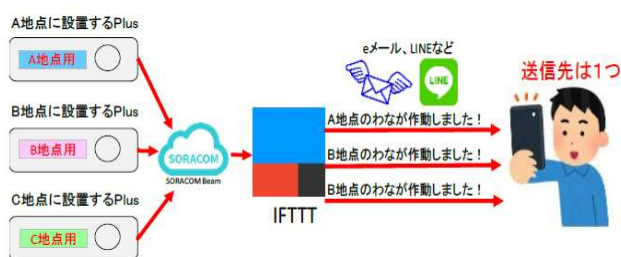


図1 センサー作動から通知まで(約10秒で通知)

(出典：九州農政局)

現在、このセンサーは、芦北高校から片道20kmの演習林にあります。罠が作動すれば通知がくるので、見回りの負担が減ります。芦北高校林業科でも鳥獣被害対策を行っているので、今年度から共同研究を行うことにしました。水俣高校イノシカハンターズが猟具製作を、芦北高校林業ハンター班が情報収集を行います。猟具

を使用してもらい、出てきた課題をフィードバックして改善を行います。それぞれの強みを生かしてPDCAサイクルを回し、効率的に鳥獣被害対策を進めていきます。7月29日には合同で実習を行い、シカの剥皮被害の現状を見学し、箱罠を設置しました。



写真11 剥皮被害



写真12 箱罠設置の様子



写真13 設置完了

5. ISCP(イノシコネットプロジェクト)発進

(1)活動の検証

イノシカハンターズを中心としたコミュニティができ、活動は充実したものになってきました。製作した箱罠17基は農家や地元農園で活躍し、各種メディアにも取り上げていただきました。捕獲した獲物も猟友会の方に捌いていただき、食べることで活用しています。しかし、このままでは個体群管理ができないことがわかりました。理由はとても単純です。マンパワーが不足しているからです。



図2 コミュニティ



写真14 貸出の様子

(2)水俣市猟友会の現状

水俣市猟友会は現在62名(2名は本校職員)の駆除隊員がいますが、80歳以上が7名、70～79歳が25名、60～69歳が13名と、約73%の隊員が高

齢者です。このままではどんどんマンパワーが不足し、5年後には猟友会の存続が非常に難しくなり、これまで培われてきた知識や技術が失われてしまいます。これは、水俣市だけの課題ではなく、全国的な課題です。

(3)クリアすべき本当の課題と目標

当初は「個体群管理」という課題を解決し、先に述べた5つの目標達成を目指してきました。しかし、本当の課題は「人とつながり協力者を増やす」ことであり、達成すべき目標は「17 パートナーシップで目標を達成しよう」だとわかりました。そこで、それぞれの組織が持つ強みを地域の方に還元し、協力者を増やすシステム、ISCPを作りました。



図3 ISCP 関連図

ISCPのコンセプト

○安心・安全の提供

初めてのことは様々な不安があります。それらの不安を払拭し、参加しやすい環境を整え、協力者を増やします。

6. わたしたちのそさえてい 5.0

Society 5.0 は、自動的に大量の情報が集まって AI とつながる社会ですが、情報だけでは何も解決しません。なぜなら、その情報を活用し、行動する人がいて、初めて課題が解決できる「かけ算」だからです。かけ算なので、情報を生かして行動する人がゼロならば課題は解決できません。だからこそ「人間中心の社会」と、わざわざ提唱されています。人は自動的に集まらないので、私たちは人と人をつなげて協力者を増やし、集めた情報をきちんと活用する“人達”がいる社会を作ります。「人を集める」ことに注力する、これが、「わたしたちのそさえてい 5.0」です。

7. 駆除体験と試食会

猟友会の方と一緒に駆除を行い、今回は1頭仕留めることができました。山の中を歩いたり仕留めた獲物を山から下ろしたりする作業はとても大変でしたが、罠猟との比較ができ、貴重な体験となりました。仕留めた獲物はその後すぐに捌いてもらい、お土産としていただきました。駆除体験後は試食会を行い、イノシシとアナグマの肉を食べました。思ったよりもクセがなく、とても美味しいお肉でした。



写真15 猟友会の方と

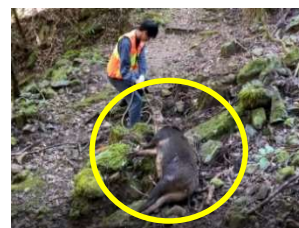


写真16 下ろしている様子



写真17 仕留めたイノシシ



写真18 試食会の様子

8. 今後の課題と展望

(2050年問題 最悪のシナリオを見据えて)

(1)箱罠の改良

箱罠で捕獲しているのはイノシシだけで、シカは1頭も捕獲できていません。箱罠でも捕獲はできるので、シカが捕獲しやすい箱罠の開発を進めていきます。また、1人での架設が困難なので1人でも容易に架設できるよう治具の開発を行います。

(2)鳥獣の活用法

可食部はおよそ30%と言われており、残りの内臓や骨などを現在は廃棄処分しています。うり坊などは小さいので可食部がほとんどないため、そのまま埋設処理しています。資源活用としては、肥料とする方法を考えています。農作物への利用だけでなく、水俣市ではコスモス祭りやローズフェスタなど花の催事があり、校内にも花壇があるの

でそれらに活用します。骨を砕くためにはパワーのあるモータ、硬くてしなやかな破砕ブレードが必要となり、安価で簡易な方法を開発します。

また、ジビエ肉の活用についても考える必要があります。ジビエ肉は高タンパクで低カロリーと優秀な食材です。しかし、美味しく食べるには、仕留めたら速やかに血抜きを行い、1時間以内に解体をする必要があります。また、流通には食肉処理業の許可を受けた施設が必要ですが、水俣にはその施設がありません。近隣の施設へは1時間以上かかるので、現在は自家消費する以外の方法がありません。そこで、まずはジビエ肉の美味しさを広めるために、水俣での各種イベントにおいて試食会を開催したり、ジビエ肉を主体としたイベントを開催したりするなど、ジビエ肉に馴染みのない人たちへ美味しさを伝え、水俣に食肉処理施設を作る準備をしていこうと思います。

今後は世界人口が増えていくと予想されており、食料自給率の低い日本では食糧危機が起きると予想されています。一次産業を活性化させるために、資源の有効活用は必須です。

(3)広報活動

水俣市の令和3～5年度の鳥獣被害防止計画に「地元高校とも連携し～」と明記していただき、協力体制ができました。若い力が不可欠なので、小中学校生へ向けた広報活動を、市と協力して充実させます。水俣高校HPでの活動報告や市報での広報だけでなく、映像を活用した広報活動も行っていきます。天球カメラで狩猟や解体時の映像を撮影し、360°見渡せるVR動画を作成すれば、疑似体験ができます。どのようなものか見ることができれば、抱える問題を身近に感じてもらえると思います。また、命を奪う瞬間を見ることで、命の大切さも学ぶことができます。私たちの口に入るときにはすでに加工されているのであまり実感がないですが、私たちの命は別の命のおかげで成り立っています。当たり前のことを再認識できれば、普段の生活にも変化が出てくると思います。

9. バーチャル・ハンティング

QRコードを読み込んでいただくと、狩猟のVR動画が出てきます。今回は銃猟犬を使った猟を体験してください。



銃猟犬を使った猟で、複数人で行うものを巻き狩り猟と言います。巻き狩り猟とは、山に猟犬を放ち、獲物を仲間のいる方向に追い出す役のコ（勢子）と、獲物を仕留める役のマチ（待ち子）に分かれ、コが獲物を追い出したら、逃げた方角で待つマチへ連絡を入れ、連絡を受けたマチが獲物を仕留める猟です。トランシーバーとGPSを用い、それぞれの場所を把握します。猟犬を放ったあとはそれぞれのポジションにつき、獲物がくるまで音を立てないようにじっと待ちます。駆除体験会で行ったものは、この巻き狩り猟です。

動画は単独で猟を行っているので、銃猟犬が、獲物の居場所を知らせたりおびき寄せたりする役割をしています。

30秒付近で、銃猟犬がイノシシに追われて逃げてきます。イノシシは人間がいることに気づき、^{あわ}慌てて引き返しています。57秒付近でイノシシに向け発砲します。

※視聴の際は横画面でご覧ください。デバイスを動かすとその方向に動画の向きも変化しますが、指2本でタップしたままスライドしても向きは変えられます。高画質でご覧ください。

10. おわりに

この活動で、人の役に立てることの達成感と課題解決に向けての使命感、命の大切さを学び、機械科で学ぶことの素晴らしさと可能性を実感しました。

最後に、私たちの活動に共感し、集まってくださった皆さんに感謝申し上げます。ありがとうございました。水俣市から鳥獣被害対策の発信を行い、鳥獣被害に悩む方の力になれるよう、今後も研究に取り組んでいきます。