

Wilco

株式会社 ういるこ

大積イノシシ捕獲
インパクトレポート



組 織

株式会社ういるこは、野生鳥獣被害の対策支援を行う会社として新潟県長岡市で創業されました。都道府県や市町村の自治体を主な顧客として研修会・勉強会の開催、被害調査や分析、電気柵や捕獲の指導など、野生動物による被害の対策を総合的に支援しています。

代表取締役の山本麻希は長岡技術科学大学の准教授でもあり野生動物に関する科学的なアプローチを強みとしています。

会社名	株式会社ういるこ
設立年月日	2018年5月24日
代表取締役	山本 麻希
事業内容	野生動物対策コンサルティング
従業員数	7名（2022年4月1日時点） + アルバイト複数名

サマリー

当事業の目的

イノシシと人間が軋轢無く共存できる社会を実現するため、イノシシの被害や個体数を減らすための効率的な捕獲方法について提案する。

事業内容

新潟県長岡市の大積エリアにおいて生息するイノシシのうち、(株)ういるこが実施した加害個体（農業被害を出している個体）および、個体数管理を行う上で重要な個体であるメスの成獣の選択的な捕獲が、農業被害や生息個体数に対して与える社会的インパクトを可視化します。

結果および成果

介入エリア（捕獲を行ったエリア）の成獣の推定頭数35頭、目標捕獲頭数25頭に対して約32%にあたる8頭を捕獲しました（この他、当事業とは関係なく猟友会が6頭を捕獲しました）。

その結果、獣道は42.8%の減少、農地周辺の掘り返し跡は14.2%の増加、住民の被害感情は若干の減少、介入エリアでの成獣の推定頭数は8%減少しました。

結論

成獣の選択的な捕獲により加害するイノシシの群の単位は減少したものの、隣接する山地エリアのイノシシが農地に降りてきたため被害減少は限定的でした。被害減少のためには①継続的な捕獲により加害個体を減らし続けること、②捕獲に加えて電気柵等の防除施策を組み合わせることが重要です。



評価の概要

評価の背景・目的

野生動物による農作物被害額は2010年度の239億円をピークに減少傾向であるものの、2020年度の被害額は161億円と依然として高い水準です。特にイノシシについて、行動範囲は他の大型哺乳類に比べ比較的狭いですが高い繁殖力を有しており生息域は2018年度までの40年間で約1.9倍に拡大しました。

環境省と農林水産省は、2013年12月に策定した「抜本的な鳥獣捕獲強化対策」において、ニホンジカやイノシシの生息数を10年後（2023年度）までに半減することを目標に掲げ捕獲強化対策を推進してきました。そして2019年の1年間にはイノシシに

関しては推定生息数（中央値）の約8割にあたる約64万頭が捕獲されました。しかし、2020年の1年間でのイノシシの個体数減少は中央値ベースで約13%減少に留まっており、イノシシの繁殖力の高さが伺えます。

繁殖力の高いイノシシによる農作物被害を防ぐためには、闇雲に捕獲するのではなく**被害を出す個体**を、また、生息個体数を減らすためには、ウリ坊を多く産む**メスの成獣を狙って捕獲**することが重要と考えています。そこで、これらの個体を選択的に捕獲した際の、被害状況や生息個体数の変化を測定し、選択的なイノシシ捕獲もたらす社会的変化（インパクト）を可視化するための実証事業を行いました。

評価対象事業の概要

事業名称	大積（おおづみ）イノシシ捕獲実証事業
事業目標	中山間地域における低密度でのイノシシとの共存
直接受益者	地域住民、農業従事者
エリア	新潟県長岡市大積地区
当エリアの地理的特性	<ul style="list-style-type: none">・2015年からイノシシによる農作物被害が発生・冬は降雪により銃猟の効率が高い一方で夏～秋における捕獲は不十分・カモシカやツキノワグマが生息しており錯誤捕獲対応が必要・土が粘土質のためくくり罠による捕獲の失敗が起きやすい
事業内容	農地周辺に出没し農作物被害を出す可能性の高いイノシシ（以下、「加害個体」という）および成獣メスのイノシシを選択的に捕獲することで、以下を明らかにします。 <ul style="list-style-type: none">・加害個体の出没状況の変化・被害の変化・個体数（成獣＋幼獣）の変化
タイムライン	捕獲フェーズ：2020年6月～2020年12月（降雪まで） モニタリングフェーズ：2021年1月～2021年11月

エリア詳細

図-1のとおり、新潟県長岡市大積エリアを介入エリア（赤）と非介入エリア（青）に分けました。介入エリアは主に農地で、6～12月にかけてくくり罠による捕獲を実施します。非介入エリアは主に山地で、捕獲を実施せず生息状況のモニタリングのみを

行います。すなわち非介入エリアは介入効果を客観的に把握するための比較対象です。

※介入・非介入エリア共通で猟友会員による冬期の狩猟が行われています。

※介入エリアでは一般の狩猟者によるくくり罠捕獲も行われています。

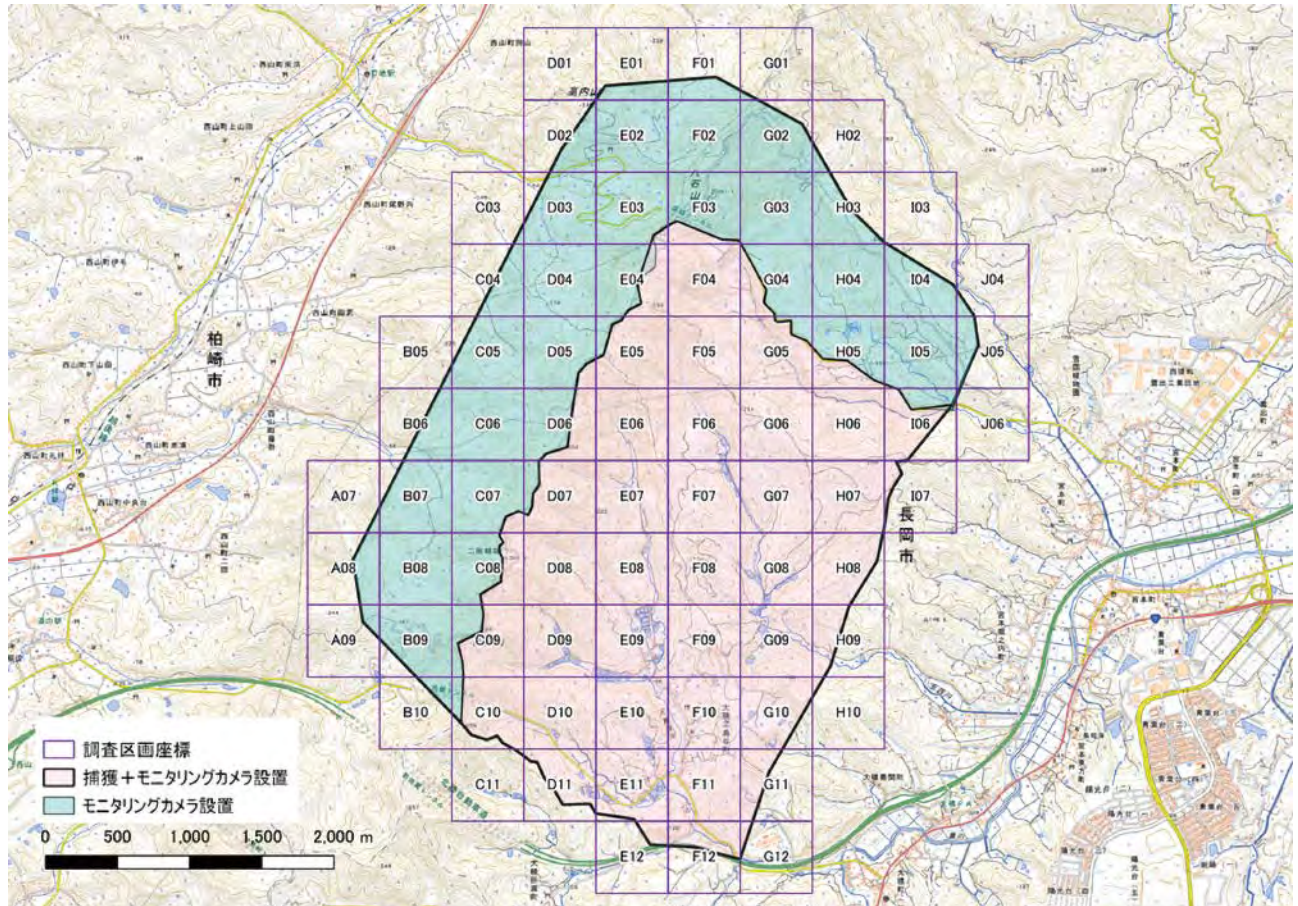


図-1 大積インパクトレポート 実証エリア

赤：ういこが捕獲を行い個体数のモニタリングも実施するエリア

青：ういこは捕獲を行わず、個体数のモニタリングのみを実施するエリア

チーム

捕獲計画の立案から捕獲実行、捕獲個体の処理、錯誤捕獲対応に関して株式会社ういるこのメンバーが担当しました。以下、主な関与メンバーの役割をご紹介します。

氏名	役割
 山本 麻希 (代表取締役)	株式会社ういるこの代表取締役であり当事業の最終責任者
 鬼澤 知裕 (取締役)	インパクト評価の設計、対外折衝、当レポートの構成
 塚田 朱花	事業全体のマネジメント、捕獲計画の立案をはじめとする捕獲の全プロセスへの関与、現地調査、罠の設置、見回り、止め刺し、解体
 今村 舟	見回り、解体、痕跡調査、対外折衝

氏名	役割
 小川 晴那	見回り、解体
 藤原 祥史	見回り、解体
 清水 あゆみ	見回り、解体
 蔵戸 新	現地調査、罠の設置、見回り、止め刺し、解体、アンケート調査
外部協力者 2名	実証エリア内におけるイノシシの生息密度推定、胃内容物分析

ステークホルダー

名称	関係性
新潟県猟友会長岡支部会員	長岡市の鳥獣被害防止対策実施隊を担っており、地域における有害鳥獣捕獲などの公的捕獲を実施するとともにレジャーハンティングを行っています。本事業を実施するにあたり介入エリアで当社が学術捕獲を実施することにご協力いただきました。
長岡市	当事業を実施した大積エリアは新潟県長岡市にあります。当事業にあたって学術捕獲の許可を得ました。また地域住民へのアンケート実施にあたってご協力いただきました。
大積エリアの住民	直接的な受益者である捕獲エリア付近の住民の方々には被害アンケートにご協力いただきました。
株式会社日立製作所	捕獲に関連する情報を地図上に集約し、捕獲計画の可視化や対外的な説明資料に役立てるための鳥獣害対策用のGISシステムを貸与いただきました。また罾の見回りに使用するハイクカムを貸与いただきました。 日立製作所様には長岡へ何度もお越しいたごき、現場をまわりながらGISシステムの使用感等をフィードバックいたしました。
NTT東日本株式会社	罾の作動を関知してメールにて通知する罾監視装置「みまわローラ」を貸与頂きました。NTT東日本様には長岡へ何度もお越しいたごき、現場をまわりながらみまわローラの使用感等をフィードバックいたしました。

評価体制

この社会的インパクト評価は、代表取締役の山本麻希を最終責任者として日本評価学会認定評価士の資格を有する取締役の鬼澤知裕を中心に自己評価形式で行いました。

評価の方法

ロジックモデル

ロジックモデルとは事業が成果を上げるために必要な要素を体系的に図示したものです。事業実施前からロジックモデルを作成し、社内外の関係者とディスカッションを重ねることで事業の目的および手段を明確にしながらか関係者間での認識統一に務めました。

ロジックモデル中の用語

インプット	事業活動等を行うために使う資源
アウトプット	事業活動によって変化・効果を生み出すために提供する活動
アウトカム	事業や組織によって生み出される変化・効果

インプット（投入資源）

人員	捕獲/分析者数名、各種調整者1名、評価担当者1名 錯誤捕獲対応者（麻酔・銃免許保有者）1名
ICT機器	センサーカメラ、獣害対策用GIS、みまわローラ、VHF発信機
その他機材	くくり罠、軽トラック、金属探知機、錯誤捕獲用品、解体具
各種経費	交通費、消耗品費、捕獲個体処理費

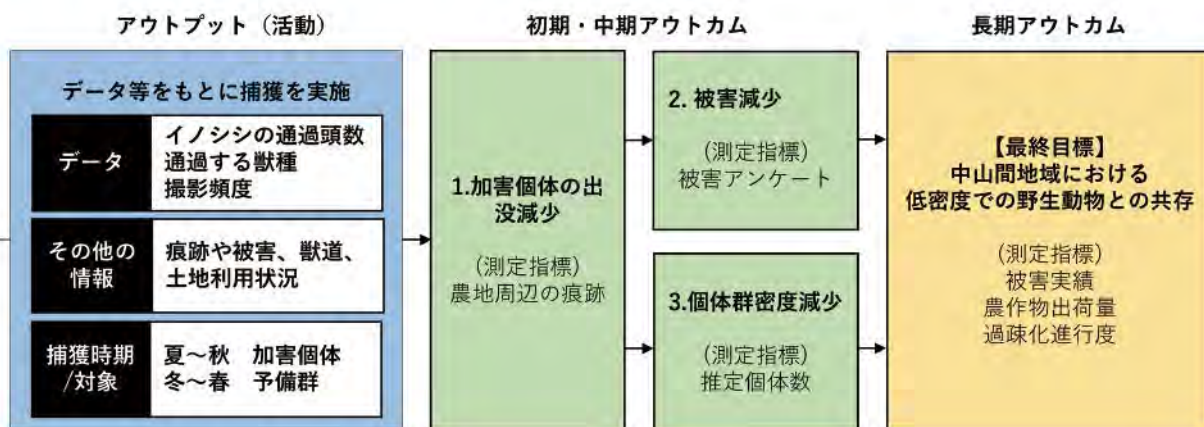


図-2 ロジックモデル

アウトカムと測定指標

ロジックモデルで定義したアウトカムの測定指標を以下の通り設定しました。

なお長期アウトカムの出現までは時間的ラグがあるため今回のレポートの対象外とします。

アウトカム	測定指標	当該成果指標を採用した根拠
1.加害個体の出没減少	農地周辺の痕跡	加害個体数の増減は加害個体の痕跡や被害の増減に反映されると考えられるため。
2.被害減少	アンケート回答	被害増減は実施エリア住民の主観的な評価が実態を反映すると考えられるため。
3.個体群密度減少	推定個体数(※)	エリア全体の個体数の変化を把握するためにカメラトラップ調査で個体数を推定する。

※有害捕獲が行われる時期（8月以降）を推定期間に含めると生息密度の解釈が難しくなることから、2020年6～7月、2021年6～7月の期間の撮影データのみを推定に使用します。

目標値

捕獲を実施する20年度の目標捕獲数としてイノシシの生息密度が減少に転じる分岐点である「全個体数の推定頭数（中央値）×0.7」の捕獲を目標とし、具体的には25頭としました。また各アウトカムの目標値は以下の通りとしました。

アウトカム	目標値およびその根拠
1.加害個体減少 2.被害減少	21年度の農地周辺の痕跡（掘り返し、獣道）および被害が完全に無くなることを目標とします。
3.個体群密度減少	20年度と比べて21年度の生息密度が減少することを目標とします。

データ収集方法

1.カメラ

個体数の推定、幼獣の判定のために自動撮影カメラを使用します。また、RESTモデルで使用する動物の活動量、撮影頻度などを算出します。

2.胃内容物分析

捕獲した個体が加害個体かどうかを調べるために胃内容物の調査を行います。胃に稲が入っている個体は水稻を襲う加害個体と判定します。

3.フィールド調査

加害個体の増減指標である農地周辺における獣道と掘り返しの痕跡は、あらかじめ調査対象の農地を複数選定し2020年10月、2021年5月、8月、10月に調査を行います。

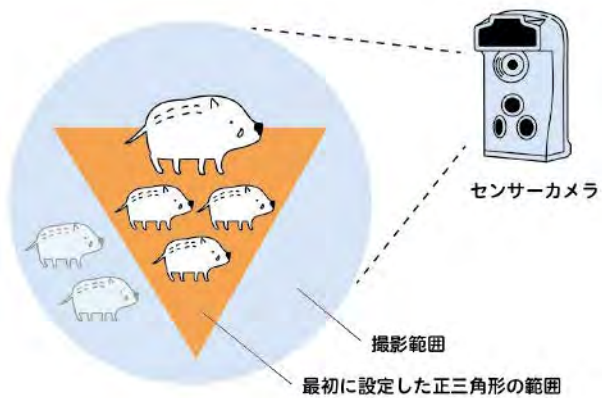
4.アンケート

被害状況に関しては、20年および21年の冬にエリア住民へのアンケート調査を行います。

個体数推定方法

イノシシの個体数については直接観察が出来ないため、RESTモデル (Random Encounter and Staying Time model, Nakajima et al. (2017)) という、自動撮影カメラを用いたイノシシの生息密度等から個体数を推定する方法を採用しました。

まず調査エリア全域でカメラの密度が2.3台/km²以上になるように自動撮影カメラをランダムに設置しました。カメラの撮影範囲内に面積2.2m²の正三角形をつくり撮影します。イノシシが撮影された動画において、最初に設定した正三角形エリアに入ったときの移動速度と三角形内の滞在時間、撮影時刻を記録します。この記録を、成獣・幼獣別でそれぞれ介入エリアと非介入エリアで計測し、推定式 (1) を用いて算出しました。



$$D = \frac{E(Y) \times E(T)}{sHa} \quad \dots \text{推定式 (1)}$$

- D : 生息密度 (頭/km²)
- E (Y) : イノシシが撮影範囲内へ侵入する回数の期待値
(撮影頭枚数の合計 (頭) / 撮影カメラ数 (台) で、成獣と幼獣別で算出した値)
- E (T) : イノシシが撮影範囲内にて、1回の侵入における潜在時間の期待値
(撮影時間の合計 (秒) / 撮影動画数 (枚) で、成獣と幼獣別で算出した値)
- s : カメラの撮影範囲内の正三角形面積
(2.2 m²=2.2× km²)
- H : 調査期間
(秒…30日を2,592,000秒に変換して計算)
- a : 活動時間の割合
(24時間のうちカメラの撮影から求めたイノシシが起きている時間)

結果

捕獲数

目標	ういるこ実績	目標頭数の算出根拠
25頭	8頭 (うち成獣6頭)	捕獲目標は、REST推定頭数がおおよそ35頭であったため、一般的にイノシシが個体数減少するといわれている、全体の生息頭数の7割捕獲することを目標として25頭と設定しました。

表-1 目標及び実績捕獲頭数

	成獣 メス	成獣 オス	幼獣 メス	幼獣 オス	合計
ういるこ 捕獲数(頭)	4	2	1	1	8
実施隊 捕獲数(頭)	2	0	2	2	6

表-2 捕獲エリア内 捕獲頭数詳細 (ういるこ・実施隊)

※実施隊の捕獲は今回の捕獲実証とは無関係ですが、同じエリアでイノシシ捕獲しているため参考のために記載しています。

No	捕獲日	性別	推定年齢 (歳)	体重 (kg)	頭胴長 (cm)	体高 (cm)	主蹄幅 (cm)	胃内容物 稲含有量 (%)
1	2020/8/29	メス	0.5	20.0	82.5	52.0	3.2	46
2	2020/8/30	メス	3.5	83.0	126.0	78.0	5.6	5 腸内は、もみ殻が 多く含まれていた
3	2020/9/14	オス	4~	140.0	139.0	94.0	7.2	54 腸内は、もみ殻が 多く含まれていた
4	2020/9/24	オス	0.5	28.0	93.5	59.0	4.0	36
5	2020/9/25	メス	3	78.0	128.0	72.0	5.5	26
6	2020/10/30	メス		99.0	130.0	83.0	6.0	0.3 ※稲刈り後
7	2020/11/6	オス		82.0	127.0	77.0	5.6	2 ※稲刈り後
8	2020/12/6	メス		82.0	120.0	72.0	5.8	2 ※稲刈り後

表-3 ういるこ捕獲記録

個体数の推定結果

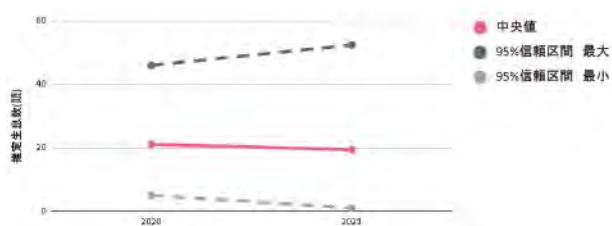


図-3a RESTモデルによるイノシシの推定個体数
介入エリア成獣

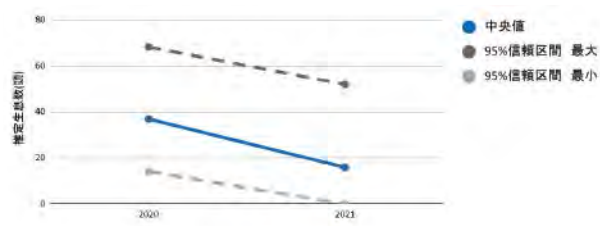


図-3c RESTモデルによるイノシシの推定個体数
非介入エリア成獣

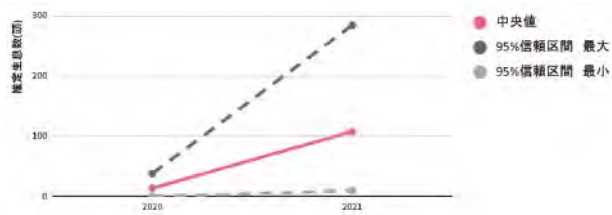


図-3b RESTモデルによるイノシシの推定個体数
介入エリア幼獣

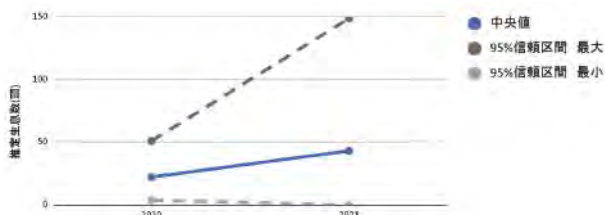


図-3d RESTモデルによるイノシシの推定個体数
非介入エリア幼獣

REST	2020				2021			
	成 獣		幼 獣		成 獣		幼 獣	
	介入 エリア	非介入 エリア	介入 エリア	非介入 エリア	介入 エリア	非介入 エリア	介入 エリア	非介入 エリア
s ($\times 10^{-6} \text{km}^2$)	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
H (秒)	2592000	2592000	2592000	2592000	2592000	2592000	2592000	2592000
a	0.472	0.439	0.317	0.414	0.270	0.483	0.090	0.298
E (T) (秒/枚)	4.84	5.58	3.17	5.11	4.70	5.42	4.52	2.84
E (Y) (頭/台)	1.41	2.76	0.95	1.71	0.76	1.35	1.47	4.29
面積 (km^2)	8.34	6.01	8.34	6.01	8.34	6.01	8.34	6.01
D (頭/ km^2)	2.54	6.16	1.67	3.69	2.33	2.66	12.96	7.17
推定個体数 (頭)	21.2	37.0	13.9	22.2	19.5	16.0	108.1	43.1

表-4 RESTモデルパラメータ

アウトカム1 加害個体の出没減少

期待する変化	加害個体（農業被害を出すイノシシ）を狙った捕獲により、農地周辺に出没するイノシシ数が減少する。
測定指標	農地周辺の痕跡（獣道、掘り返し跡）の増減
結果	獣道は42.8%の減少 農地周辺の掘り返し跡は14.2%の増加

まず加害個体を捕獲できたのかどうかを考察します。今回捕獲したイノシシの胃内容物を調査した結果、図-6のとおり全ての個体に稲が含まれていました。そのため、米の味を知っている加害個体を捕獲できたと判断しました。

捕獲個体No.1～5（図-4の図中①の農地周辺で捕獲した個体）は、稲刈り前（9月下旬）までに捕獲

した個体で特に稲が多く含まれていることがわかります。腸の中にももみ殻が含まれていました。

また捕獲個体No.6～8は、稲の含まれている割合は少ないものの捕獲現場周辺の農地の二番穂を食べていた可能性が高いです。現地の二番穂を確認したところ、イノシシの食痕を確認することができました。

アウトカム指標の獣道はイノシシの通り道で、家族単位で増減すると考えられるので、獣道の数に親（成獣の加害個体）の数と比例すると考えられます。したがって**獣道の大幅な減少が加害個体の減少を示している**と考えられます。一方で掘り返し跡は若干増加しています。掘り返し跡は成獣＋幼獣の数に比例すると考えられ、エリア全体の**幼獣数の大幅増加と整合**しています。

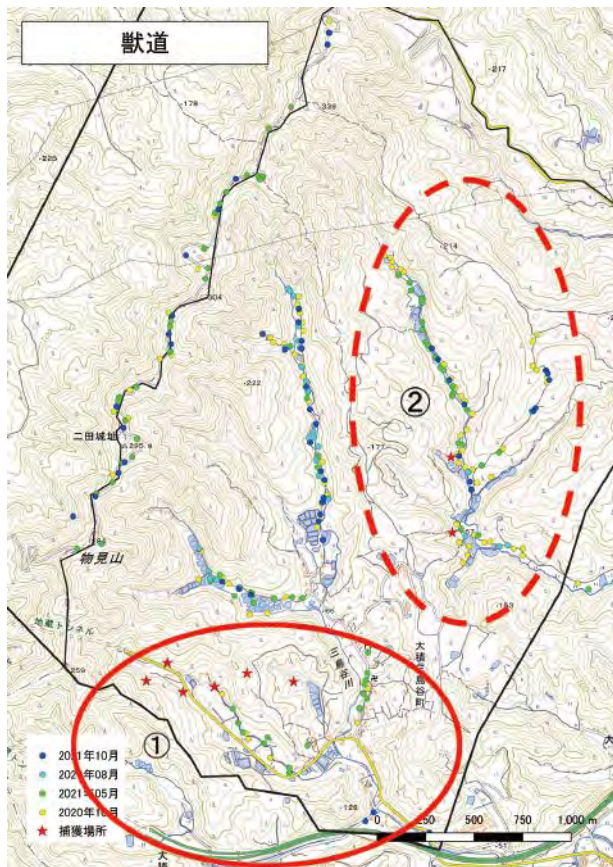


図-4 痕跡調査結果 獣道

獣道の推移

2020年10月	91箇所	増減数	△39箇所
2021年10月	52箇所	減少率	△42.8%

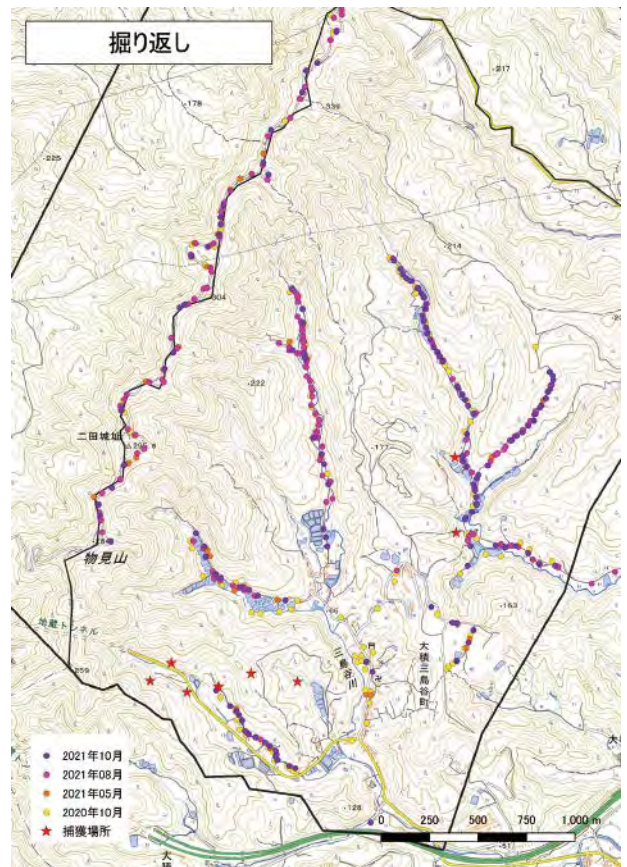


図-5 痕跡調査結果 掘り返し

掘り返し跡の推移

2020年10月	119箇所	増減数	+17箇所
2021年10月	136箇所	減少率	+14.2%

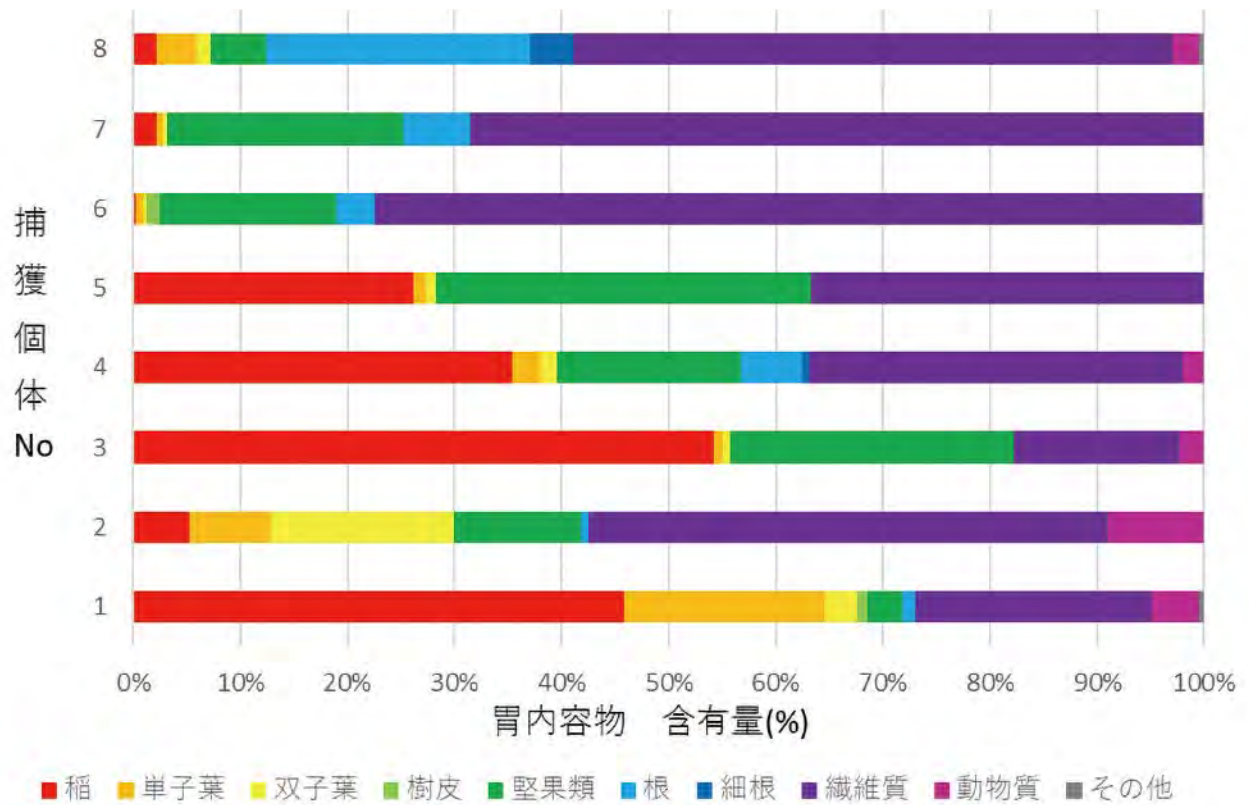


図-6 捕獲したイノシシ胃内容をポイントフレーム法で分析した結果

アウトカム2 被害減少

期待する変化	加害個体を狙った捕獲により、農地周辺のイノシシによる農作物被害が減少する。
測定指標	農地周辺の住民アンケート結果
結果	自身の被害が「増えた」割合：55%減少 集落の被害が「増えた」割合：30%減少 集落の被害が「大変深刻」の割合：17.5%減少

アンケート概要

対象：大積エリアの30世帯（ほとんどの世帯が農地を持っている）

方法：紙面

回収状況：1年目5件（17%）、2年目8件（27%）

結果：表-5

	[質問1]自身の被害状況 (2019年→2020年)			[質問2]集落内のイノシシの 掘り返し(2019年→2020年)			[質問3] 集落のイノシシ被害状況		
	2020年 (捕獲介入前)	増えた	80.0%	4	増えた	80.0%	4	大変深刻	80.0%
	変わらない	20.0%	1	変わらない	20.0%	1	やや深刻	20.0%	1
	減った	0.0%	0	減った	0.0%	0	少し気になる	0.0%	0
	わからない	0.0%	0	わからない	0.0%	0	全く問題ない	0.0%	0
							わからない	0.0%	0
		100.0%	5		100.0%	5		100.0%	5
	[質問1]自身の被害状況 (2020年→2021年)			[質問2]集落内のイノシシの 掘り返し(2020年→2021年)			[質問3] 集落のイノシシ被害状況		
	2021年 (捕獲介入後)	増えた	25.0%	2	増えた	50.0%	4	大変深刻	62.5%
	変わらない	50.0%	4	変わらない	25.0%	2	やや深刻	25.0%	2
	減った	0.0%	0	減った	12.5%	1	少し気になる	0.0%	0
	わからない	25.0%	2	わからない	12.5%	1	全く問題ない	0.0%	0
							わからない	12.5%	1
		100.0%	8		100.0%	8		100.0%	8

表-5 大積エリアアンケートまとめ

まず住民自身の被害としては、「増えた」と答えた割合が最も高かったですが、介入後は「変わらない」と答えた割合が最も高く、捕獲介入により被害の増加が若干抑制されていると考えられます。

また集落としての被害は依然として「増えた」と答えた割合が最も高かったものの、介入後は「変わらない」の割合が増え、さらに「減った」という回答も1件だけですが見られました。

個人レベルでも集落レベルでも捕獲介入により住民の被害実感が若干減少したことが明らかになりました。ただし数頭の加害個体の捕獲ができたとしても、加害個体を捕りきらない限り住民の被害感覚はあまり変化しないと考えられます。また当集落では電気柵などの設置面積が少なかったため、住民の被害感情を大幅に減少させるためには捕獲に加えて防除の実施が不可欠であると考えられます。

アウトカム3 個体数密度減少

期待する変化	介入エリアにおける個体数（幼獣＋成獣）が減少する
測定指標	個体数（幼獣＋成獣）の推定個体数
結果	介入エリアで35.0頭から127.5頭へ92.5頭（264%）の増加

捕獲を実施した介入エリアにおける個体数が大幅に増加しました。これは幼獣の大幅増加によるもので、成獣だけに限れば介入エリアの推定頭数は21.1頭から19.4頭へ1.7頭（8%）減少していました。

幼獣に関しては下記の考察（※1）のとおり推定値のパラメータである「活動割合」に前年から大きな変化があり、個体数の推定に影響を与えていると考えられるため、以下は**成獣に関する個体数推移の考察**を行います。

私たちは当初、捕獲によって介入エリアでの個体数が減少し、一方で非介入エリア（図-1 青色のエリア）での個体数が増加すると想定していました。結果、**介入エリア**の成獣は1.7頭（8%）減少した一方で、**非介入エリア**の成獣は37.0頭から16.0頭と21.0頭（57%）も減少しました。これは山地である**非介入エリア**のイノシシが、農地である介入エリアに降りてきているためと考えられます。

なお表-2のとおり介入エリアでは成獣が8頭も捕獲されているのに推定個体数は1.7頭の減少にとどまっています。この結果から、私たちは以下の推察を行いました。

- ①農地エリアで捕獲すると隣接する山エリアのイノシシが降りてくる
 - ②結果として農地エリアでの密度はあまり低下しない
 - ③ただし山エリアから降りてきた分、エリア全体で見ると成獣の密度は減少する
- 以上の推察から、**1年だけの捕獲では農地エリアでの成獣の密度減少は限定的であり、継続的な捕獲により低密度で個体数を管理することが必要**であるといえます。

（※1）幼獣の推定頭数について

私たちの介入前後でエリア全体の幼獣の推定頭数が36頭から151頭に増加しています。幼獣が増加したのは個体数推定のためのパラメータである「イノシシの活動割合」が大きく減少したことに起因します。活動割合は24時間のうちカメラの撮影から求めたイノシシが起きている時間で、推定データから算出した活動割合は、0.317（2020年）から、0.09（2021年）と1/3程に減少しています。仮に、 $E(Y) \cdot E(T)$ が2020年と2021年で同じだった場合、RESTモデルの式1に代入すると活動割合が1/3に減少することで、3倍の推定値が出るようになります。また、表-2のREM ($g \cdot y$) の結果から、実際に撮影された幼獣の頭数が増えたことも原因としてあげられます。

なお、活動割合が1年で1/3に減少したのは、当エリアで2020年に実施されなかった夏の有害捕獲が2021年に本格的に実施されたことで、幼獣が夜間しか活動しなくなったことが原因と考えられます。

事業の振り返り

総費用

当事業は1年目に捕獲、2年目にモニタリングを実施いたしました。また各ステークホルダーとの打ち合わせを定期的に行い、問題点の共有や事業目的の再確認等を適宜実施してまいりました。

当事業にかかった稼働時間および諸費用は他地域において同様の事業を行う際に参考になると考えられます。なお、以下は株式会社ういるこのメンバーの稼働時間および諸費用の集計であり、協力会社、猟友会、自治体等の稼働分は含みません。

1.稼働時間

項目	時間	内容
捕獲	1,031	捕獲計画、現地調査、罠設置、止め刺し、解体等の捕獲の全プロセスに要した時間
被害痕跡調査	70	評価指標である被害の増減を把握するための調査
データ収集/分析	89	カメラ分析（73時間） 個体数推定（6時間） アンケートの実施（10時間）
当レポート執筆	35	当レポートの執筆にかかった時間
その他打合せ等	164	社内外の関係者との各種打合せ等にかかった時間 全47回×平均1時間×3.5人
合計	1,389	

表-6 稼働時間

2.諸費用

項目	金額 (円/税抜)	主な内容
備品費/ 消耗品費	1,169,137	くくり罠（34箇所）、自動撮影カメラ、周辺機器、消耗品
荷造運賃	14,056	資材の輸送費
接待交際費	52,035	関係者間での懇親会、協力者への御礼
交通費	68,121	移動に関するガソリン代
その他	5,022	通信費、保険、支払手数料等
合計	1,308,371	

表-7 諸費用

※なお、日立製作所およびNTT東日本よりICT機器を無償貸与いただきました。仮に有償で使用した場合のシステム利用料は約340万円です。

※日立製作所のシステムは現在サービスを終了しています。

3.考察

罠設置の事前調査～解体までの作業工程が合計1,031時間かかりました。これは、仮に1日8時間で作業したとすると約129日間作業したことになり、捕獲期間6か月で割ると1月当たり21.5人日働くこととなります。

限られた人的及び金銭的予算を効率的に使うために、人が稼働する時間をICT技術により省力化したり、長期間使える高品質の罠やカメラを使う、稼働時間を正確に把握し定期的に予算と実績値の分析を行う等の工夫が必要です。

他地域での再現のために

今回の捕獲事業を別地域で展開する際のポイントを、①加害個体捕獲および②錯誤捕獲という2つの視点で考察します。

①加害個体捕獲

●加害個体を特定する

加害個体を捕獲するために、まず農地に出没しているイノシシの痕跡調査を行い加害個体を特定します。電気柵を張った農地とその近隣農地、特に被害が発生している水稻を調査し、農地周辺にあるイノシシの爪幅の最大値を計測します。痕跡を辿り爪幅確認をしながら、爪幅のバリエーションからおおよ

その加害個体数を把握し、森林内の獣道にくくり罠を設置します。

今回のケースでは、爪幅は72,60,58,56,50,47,40,35,32,23mmの10パターンが計測できました(図-6)。また、近隣の農地で共通して出没している足跡(56,47,35,23mm)が確認できました。このことから、加害個体は少なくとも10個体おり、これらの個体が隣接している農地を同時に巡回して襲っていると推測しました。今回は、被害にあっている水稻から足跡等の痕跡を辿り、田んぼから30m以上離れた森林内に罠を設置しました。

罠の見回り時には足跡を確認します。爪幅56mmのイノシシを捕獲後も、図-6の範囲で足跡の爪幅を継続して確認していましたが、これまで足跡が確認

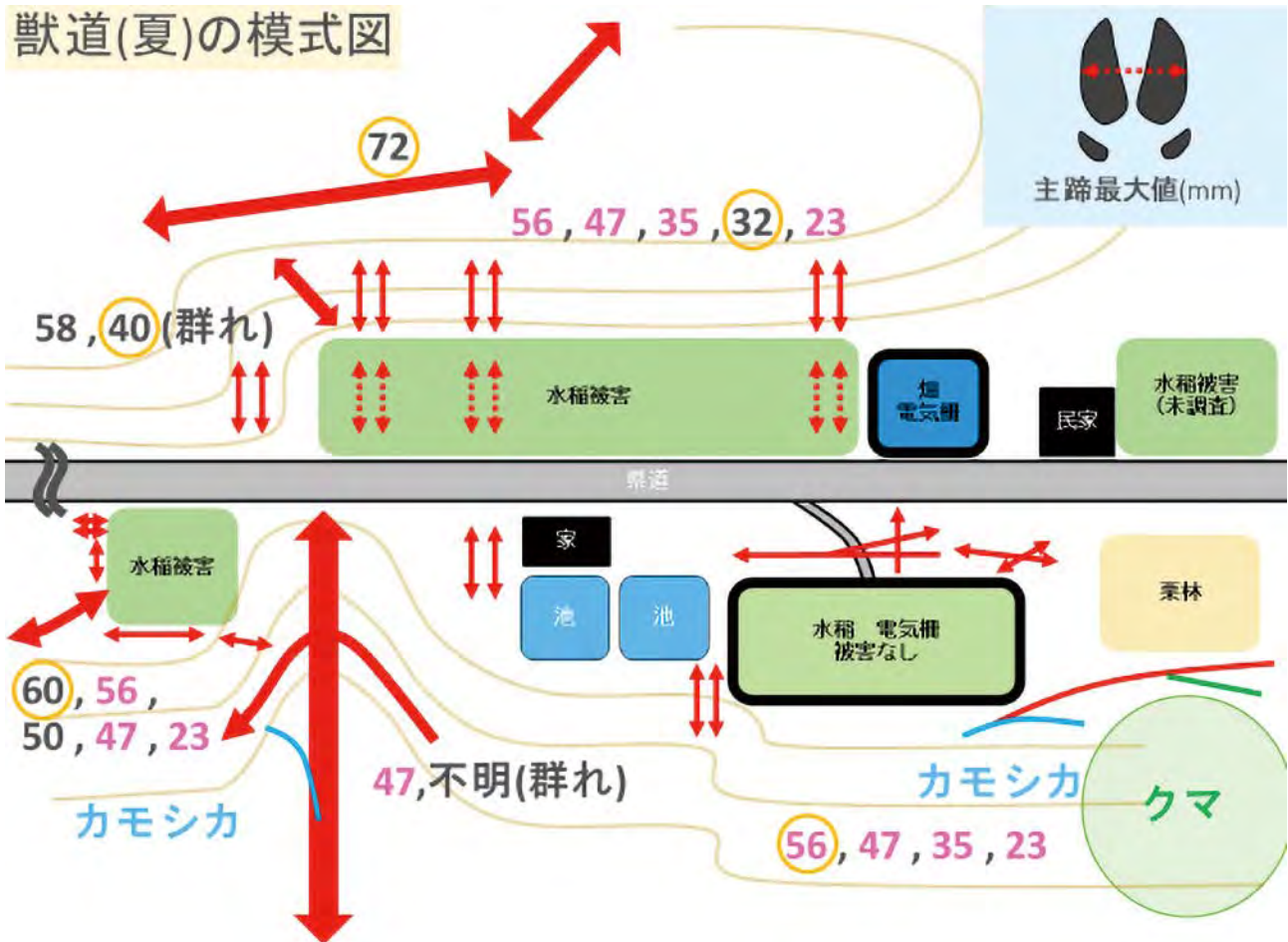


図-6 捕獲実証エリア内で、水稻被害が深刻であった地域の獣道(模式図)

赤矢印：イノシシの獣道(矢印が太いほど、複数個体が使用している獣道)

黄円：捕獲したイノシシの爪幅と一致する個体

青線：カモシカの獣道

緑線：ツキノワグマの獣道

緑円：ツキノワグマの足跡や食痕が密集していた

されていた場所から新しい56mmの足跡が付かなくなりました。同じ爪幅の痕跡が無くなれば**その個体を捕獲**したと考えます。また、同じ爪幅の足跡が依然として付くようであれば、ほぼ同様の体サイズのイノシシがいてと考えて捕獲を継続する必要があります。爪幅の測定は学術的な調査ではないため個体数を正確に測るのは難しいですが、計画的な捕獲活動の一助となります。

● 捕獲の失敗をしにくい罠を使う

空弾き・かかり逃げ等の捕獲の失敗、イノシシの幼獣の捕獲、錯誤捕獲（捕獲対象以外の野生動物を捕獲してしまうこと）等は、捕獲したい加害個体に足くり罠の**危険性を学習させる機会**を与えてしまいます。これらの失敗は警戒心の強い捕獲困難なイノシシを増やしてしまうこととなります。そして、その個体が繁殖を続ける限り、地域のイノシシの個体数は減少しないため、**被害が減らない原因**となります。加害個体の選択捕獲の前提として、失敗しにくい罠を選び確実に捕獲できる高い技術を持った捕獲者が罠を設置する必要があります。捕獲実施前に不安なことがある場合は、専門家からのアドバイスを受けた方がいいでしょう。

● 捕獲結果を振り返る

計画どおりに加害個体が捕獲できているか確認するために、捕獲した個体の胃内容物と、爪幅の最大値を確認します。

今回の捕獲実証では捕獲個体の胃や腸の中を確認し、捕獲した全てのイノシシの胃に稲が含まれていたことを確認しました。また、図-6の地図に示した範囲で捕獲した個体は、捕獲前に計測していた農地周辺の爪幅と一致している個体が5頭いました。捕獲頭数自体は少ないですが、おおむね狙った加害個体を捕獲できたと考えられます。

② 錯誤捕獲

捕獲対象以外の野生動物を捕獲してしまう**錯誤捕獲**は、**放獣処理コスト**や**放獣時の危険性**、**動物福祉**等の観点から可能な限り避ける必要があります。

今回の事業では罠の設置場所を探す際にツキノワグマの鳴き声が度々聞こえました。また生息密度推

定のために設置した自動撮影カメラは、カモシカが頻りに撮影されていました。そのため捕獲エリアにはクマとカモシカが生息していると考えられましたが、本事業では**錯誤捕獲**は発生しませんでした。

● 獣道の見極め

錯誤捕獲が生じなかった要因は、罠の設置場所を選ぶ際に複数の設置者でイノシシ、カモシカ、クマの**痕跡をじっくり観察**して獣道を見分けてから罠を設置したためと考えています。イノシシ、カモシカ、クマが共同で使用している獣道は、獣道を辿っていきクマとカモシカが避ける障害物がある場所を探します。その障害物を避けずに進んでいるイノシシの獣道に罠を設置することで**錯誤捕獲**のリスクを減らせます。そのためには現地調査を十分に行い、足跡等の痕跡から各地域における**生息獣の特徴を把握**しておく必要があります。

● ICT機器の活用

今回の事業ではイノシシもカモシカも通過している可能性のある獣道があったので、その場所に安全ピンを入れた状態の罠を設置しました。そして罠をまたぐ障害物を乗せて罠が作動しないようにします。同時に画像転送カメラでモニタリングして、カモシカが来ていないことを約1か月確認したのちに安全ピンを外して罠を稼働させました。秋になり、実際にカモシカが撮影された際には直ちにその罠を撤去しました。このようにカモシカが共通して使用している可能性のある獣道の捕獲では、**カメラを用いて慎重に状況確認**を行いました。

私たちは捕獲研修等の現地指導で新潟県内および他県の被害地域を見ていますが、**水稲被害**がある場所はイノシシの足跡や獣道の出入りした**痕跡が必ず存在**します。農作物被害対策として有害捕獲を実施する場合は、やみくもに獣道を探して罠を設置するのではなく、まずは被害を出しているイノシシを特定します。そして、**錯誤捕獲**を避けながら狙った加害個体を捕獲することを目指します。この方法であれば限られた人的リソースでも効率的な被害減少が期待できます。

ICT技術の評価

近年、獣害対策のツールとしてICT（情報通信）技術の導入事例が増えており、当実証事業でも日立製作所およびNTT東日本のシステムを使用いたしました。

ICTのメリット、デメリット

まずICT技術を用いた捕獲機器の一般的なメリット/デメリットを整理します。ICT機器を導入する最大のメリットは**作業の省力化**です。罾の作動状況を遠隔で把握できる受発信機は、狩猟ツールとしても活用されてきました。また、近年はウェブカメラで動物の様子を見ながら捕獲ができる機器も開発されており、**捕獲の質の向上**も可能になりました。さらにICT機器を用いることで捕獲情報がデジタル化され、**情報処理や蓄積が効率化する**というメリットもあります。

一方、ICT機器を導入するデメリットとして、**導入及び維持費用**が挙げられます。また、機器を導入したあとのチーム体制づくりや、システムの管理にかかる人的工数も無視できません。さらにICT機器を使いこなすには、捕獲従事者がシステムを理解している必要があります。そのため**従事者に一定のICTスキルが必要**という点も導入以前に注意が必要です。なお、捕獲に関するICT技術はいまだ発展途上で、電波や電源などに制約条件があるICT機器も存在します。さらに、罾の誤作動や動物による掘り返しが

あってもセンサーが感知せず、罾が動物が捕獲できない状態になっているケースもあるため、**ICTの導入により、罾の現地確認などの現場作業が100%なくなるわけではない**ことにも注意が必要です。

みまわローラ（NTT東日本）の工数削減効果

当実証事業では「みまわローラ」という受信機を使用した見回りを行いました。通常の見回りの場合は出発する時点で捕獲の有無は分からず、現地で捕獲があったと判明してから体制を整える必要があります。また、発信機が作動していない時でも罾が空はじき（捕獲失敗）をしている場合もあるため、定期的に現地を巡回する必要があります。ICT機器を使わない場合には、原則として毎日、捕獲エリアを自動車で巡回し、罾の付近で駐車し、罾まで徒歩で移動（捕獲の有無を目視確認するため）をする必要があります。一方みまわローラは罾が作動した際にメールが来るので、見回りに出発するよりも先に捕獲の有無を認識できます。省力化できる時間は様々な条件（罾の個数、地形や道路、配置の仕方）によって変わりますが、当実証事業では表-8の通り省力化できました。

なお、ルート1では16分→1分で約93%、ルート2では13分→3分で約77%と削減できる時間に差が生じた要因は自動車の走行速度と考えられます。（県道であるルート1は約40km/hで走行できますが、整備道であるルート2は約20km/hで走行しました）

ルート1 (県道沿い)	日時	開始	終了	罾数と時間	削減できた割合
通常目視	11月23日	9:10	11:30	罾8基、約16分/1基	93%
発信器	11月20日	9:10	9:16	罾8基、約1分/1基	
ルート2 (農林作業道)	日時	開始	終了	罾数と時間	削減できた割合
通常目視	11月25日	9:30	11:55	罾11基、約13分/1基	77%
発信器	11月20日	9:30	10:00	罾11基、約3分/1基	

図-8 みまわローラ（NTT東日本）の工数削減効果

日立製作所システムの使用感

日立製作所のシステムは捕獲や動物に関する情報を地理情報のGISで可視化でき、関係者間で罠の状況を共有できます。またメール送信機能付きのセンサーカメラと連動が可能で、いつ・どこで動物が撮影されたかをGIS上から直感的に把握できます。

ただし罠の設置や撤収をした際には、パソコン等で罠設置状況の手動更新が必要です。また登録データの漏れや重複を防ぐため、関係者でデータ更新ルールを決めておくことも重要です。本システムを有効活用するためには**ルールに基づいた適切な運用**が重要です。

ICTを増やしたら獣害が無くなる、という誤解

上述のようにICT技術を活用することで、**毎日見回りをしなくても罠が作動したかどうか分かる等**、

作業工数を削減することが可能です。また罠の設置状況をGIS管理することで、捕獲メンバー間での**情報共有にかかる時間の削減**も可能です。そのためICT技術は、正しく導入することで捕獲プロセスの一部を効率化できます。ただし、現在のICT機器の多くは罠の設置作業や捕獲後の処理にかかる時間は省力化できません。

ICT技術を活用した捕獲を検討する際には、捕獲プロセスの中で**どこを省力化したいのかやICTの導入がその解決策になるか**を検討する必要があります。また、ICT導入の費用対効果を事前にシミュレーションしておくことも重要です。

なお、上記は比較的単純に費用対効果を検討するための式ですが、より正確な検証にはICT技術の導入により増える作業（受発信基の設置やシステムの管理）も考慮する必要があります。



図-7 罠に設置した孫機の電波を受ける子機



図-8 メールを発信するための通信装置（子機の近くにセット）

$$\frac{\text{機器の購入にかかる費用} + (\text{機器の維持費} \times \text{捕獲をおこなう期間})}{(\text{1日で省力化できる時間} \times \text{人件費}) \times \text{捕獲をおこなう期間}}$$

図-9 ICT機器の費用対効果の計算例

科学的エビデンスの重要性

自治体の責任

近年、イノシシやニホンジカなどの個体数が急増し、このままでは個体数の制御が困難になると試算されたことから、環境省は2013年～2023年の10年間で生息数を半減させるまで捕獲強化を行っています。また鳥獣保護管理法における各主体の役割の中に地方公共団体の役割があります。そこには「都道府県は地域の鳥獣の保護及び管理の見地から、国の施策と連携しつつ地域の実情を踏まえ鳥獣保護管理事業計画や特定計画の作成により科学的で計画的な鳥獣保護管理の基本的な枠組みを構築し施策を実施します。」と記されています。つまり地方自治体は**科学的な生息調査結果などの知見に則り個体数を管理**することが求められています。

個体数管理の現状

現在、都道府県レベルでは第2種特定管理計画に基づいて捕獲目標が定められ、狩猟のみならず有害鳥獣捕獲、個体数管理捕獲などが並行して行われています。一方で、市町村が策定する鳥獣被害防止計画にも被害を減らすための捕獲目標が存在します。都道府県の目標の多くは科学的な調査をベースに決められているものの、市町村の捕獲目標は県の目標と**科学的な整合性**がとれているケースは少なく、多くの場合前年の捕獲数と被害金額をもとに捕獲目標を決めている市町村が多い現状があります。

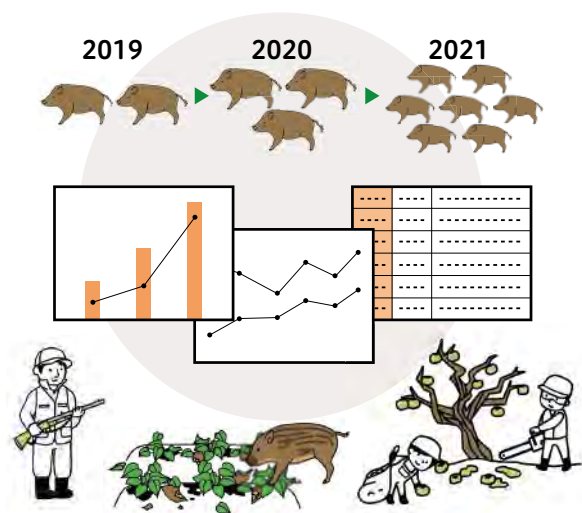
現場で被害対策に関わっている市町村担当者からは「捕獲頭数目標をクリアしても被害が減らない」、あるいは「現在の目標が本当に正しい数値なのかわからない」という声をよく耳にします。現在、イノシシやニホンジカの生息密度の推定方法は科学的に確立されつつありますが、推定に使用される現地の生息密度を表すデータが正確でない場合、推定された生息頭数にも誤差が含まれるため注意が必要です。野生動物の個体数推定には様々な不確定要素が含まれ、その**正確な推定は困難**を極めます。また、生息個体数から捕獲頭数目標を決めて捕獲しても個体数が減らず、後になって当初の個体数を**過小評価**していたため捕獲の効果が表れないというケースもよく見られます。

個体数管理のポイント

野生動物の個体数を管理するには、生息密度を**推定するデータの正確性**が重要です。近年、自動撮影カメラが安価で購入できるようになったため、**カメラの撮影率**は大型動物の生息密度をある程度正確に表す指標として非常に適しています。特に撮影率から推定される生息個体数の絶対値よりも、長期的にカメラの撮影率の**増減トレンド**を確認しながら順応的に捕獲目標を決定していくことが大切と考えています。

野生動物による被害を減少させるためには、生息密度推定以外にも**加害個体の捕獲**ができてきているかがとても大事なポイントになります。イノシシやニホンジカはすべての動物が被害を出すわけではなく、加害個体と呼ばれる、人間の食べ物を食べることを学習した個体が継続的に被害を出しているケースが多いと言われています。実際に被害のある畑や水田まわりにおける動物の**痕跡の量**は、加害個体数が捕獲できたかどうかの指標となると考えられます。

私たちは2020年度の春から冬にかけ、新潟県長岡市大積地区にて専門的捕獲者によるイノシシの集中捕獲を行いました。そして捕獲前後でイノシシの生息個体数、被害量がどの程度軽減されたのか、科学的データをもとにそのインパクト（変化）を評価しました。皆様の地域におかれましても、当レポートで使用した指標、目標値、実績、悩みどころ等をご参考にいただければ幸いです。



できなかったこと、苦勞したこと

当事業において捕獲を担当したスタッフの声を紹介します。

捕獲で最も苦勞したのは酷暑

イノシシの水稻被害は7月下旬～9月の稲刈りまでが多く、水稻被害を出すイノシシを選択して捕獲するにはこの時期に捕獲を強化する必要があります。しかし7-8月は連日の気温が30度を超え、高い気温と林内の風通しの悪さ、農道や農地周辺における肌が焼かれるような日差しが日々体力を削っていきました。個人差はありますが、現場作業のスタッフは冷やし

た4-5Lの飲み物を毎日飲んでおり、常に汗が噴き出て熱中症対策が欠かせない状態でした。通常の猟期中であれば罠設置場所の見切りから設置まで1日4-5基設置できるものの、2020年は暑さにより1人あたり1日2基が限界でした。

暑さ以外では、**イノシシの出没が想定よりも多かったため**捕獲圧をかけるべき場所に対して思うように捕獲圧をかけきれないこともありました。



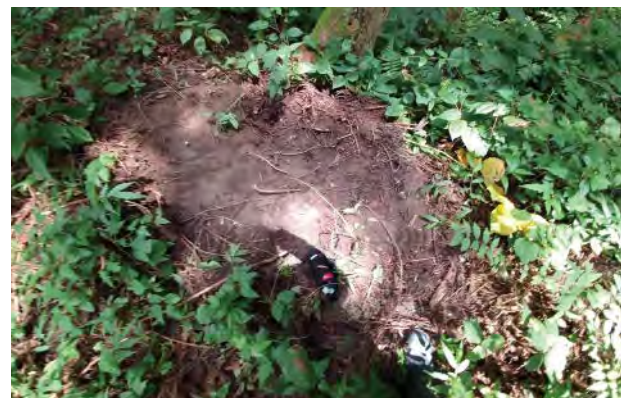
大積エリアの様子



被害を受けた稲穂



イノシシの痕跡



田んぼの近くにあるイノシシの寝床

通常業務と捕獲の両立・体制

会社の通常業務をこなしながら当事業の捕獲を実施していたため、特に**体力面**が厳しかったです。捕獲作業は主に2人体制だったものの、毎日の見回りに加え、休息をとりたい日にイノシシが捕れてしまうことがあり、状況に応じてヘルプスタッフを動員しました。見回りは6人で**分担**しICT機器を使いながら定期的に現場の目視確認を行いました。搬出、運搬、解体は4人程度で作業を行いました。

捕獲作業は罠の設置と止め刺しができるメインの作業者のほかに、見回り、搬出、解体など、捕獲の免許を持っていない人も分担することで、捕獲の中心となる作業者は罠設置と止め刺しの作業に専念でき体力も維持できると考えます。

他の捕獲者との関係性

今回の捕獲実証エリアは長岡市と長岡猟友会と事前調整を行っていたものの、現地の被害状況から事業期間中に長岡市で初めての有害捕獲が開始されました。その際、他の捕獲者の方から捕獲実証エリア内でういるこに罠をかけてほしくない場所があるとお願いされることや、実証で罠をかけていた場所周辺にも他者の罠が増えるなど、ういるこで学術捕獲による罠をかけにくい状況が続きました。また、猟友会同士でも、罠をかけていた周囲に他者の罠が増える、荒らされるなど、捕獲しにくい状況があったようです。

捕獲をする目的はういるこで違っていたのかもしれませんが、同じ捕獲者としてイノシシの生息密度が高い大積エリアに罠が集中してしまいました。

同じエリアに複数の捕獲者がいるとお互いが思うように罠をかけられなくなります。イノシシが多い地域だからといって単純に捕獲者の数を増やして捕獲圧を上げるのではなく、エリアでの捕獲の戦略や結果を共有する等の連携が求められます。全国的に“ナワバリ”という陣地争いが起きてしまうのは、イノシシを自分なるべく多く捕りたいという理由もあると思いますが、お互いの捕獲のやりにくさやトラブルの防止から、棲み分けの1つの形として発生しているのだと感じました。



自動撮影カメラを設置しています



イノシシを車まで運搬中です



捕獲したイノシシの解体の様子（かわはぎ）



イノシシ解体後に地元農家の方と捕獲メンバーで山分けします

参考文献

〈参考文献〉

①Rowcliffe (2014)

<https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/2041-210X.12278>

②中島氏 (REST model開発者) による解説

https://www.jstage.jst.go.jp/article/mammalianscience/59/1/59_111/_pdf/-char/ja

③RESTモデル

<https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1365-2664.13059>

株式会社ういるこ



株式会社ういるこは野生動物被害の対策を支援するコンサルティング会社です。各自治体における獣害対策の計画立案から生態・被害調査、各種勉強会、電気柵や捕獲の指導までトータルでご支援します。皆様の地域における獣害に関して、お気軽にご相談ください。

本レポートおよび獣害対策に関するお問い合わせ先

株式会社ういるこ

メール / info@wilco.company

TEL / 0258-86-0880 (平日9時～17時30分)

Wilco

株式会社 ういるこ

