

# 令和2年度 大型野生動物生息動向調査報告書 の概要

## 1 生息動向 自動撮影カメラを用いた生息動向調査

イノシシは平成28(2016)年に鱒淵サイトではじめて確認されて以降、徐々に増加傾向にあったが、令和2(2020)年度はまさに爆発的増加を示した(図1-2)。ただし、この急増はスポット的に発生しており、温海サイトにて撮影頻度が急激していた(図1-3)。

## 2 大型野生動物の分布および被害に関するアンケート調査

イノシシが生息していると回答した市町村数は令和元(2019)年度と同数だった(図2-1)。ただし、令和2(2020)年度のイノシシの分布メッシュ数は、県全体で38メッシュ増加し(表2-1)、依然として増加傾向にあった。特に、置賜・庄内地域では、分布メッシュ数の増加が目立った。令和元(2019)度からイノシシの分布メッシュ数が増加に転じた市町村では、令和2(2020)年度、その数がさらに増加する傾向にあった。なお、平成30(2018)年度以前から、イノシシの分布メッシュが多かった市町村は、メッシュ数が減少することなく、高止まりの状況であった。令和元(2019)年度に不在と回答していた真室川町は、令和2(2020)年度、生息が確認され、分布メッシュ数も0メッシュから3メッシュと増加した(表2-1)。また、小国町では、分布メッシュ数が昨年度の5メッシュから18メッシュへと急増していた。

## 3 被害対策の達成状況

イノシシによる被害が軽微・大きい・深刻のいずれかを回答した35市町村のうち、捕獲を実施している市町村は33と、被害軽減効果が実証されている防護柵を設置している市町村数より多い状態となった(図2-7)。電気柵を設置している市町村は26、複合柵を設置している市町村は5、メッシュ柵を設置している市町村は6と、非常に低い割合となった。捕獲を実施していた33市町村のうち、その効果を実感できた市町村は17と約半数に留まった。一方で、電気柵の効果を実感できた市町村は、電気柵を設置している26市町村中25(96%)と非常に高かった。また、複合柵とメッシュ柵の効果を実感できている市町村は、それぞれ5市町村中5(100%)と6市町村中5(83%)と、非常に高かった。

防護柵の設置は、イノシシによる農作物被害を軽減させるための基本対策であるが、その効果を維持するために不可欠な刈払いを実施している市町村は6に留まり、非常に少なかった。

## 4 考察

令和2(2020)年度、県内429メッシュ中、イノシシが分布するメッシュは167(39%)と、分布回復傾向が継続している。また、被害も令和元(2019)年度よりさらに激甚化しており、これまで以上の対策強化なしには、被害問題のさらなる深刻化が予想される。これまで繰り返し述べてきたように、山形県では被害対策として捕獲が推進されており、防護柵の普及が中途の段階であり、この状況は今年度も大きく改善していない。特に、今年度から新たに被害が発生しはじめた市町村において、イノシシ対策として最初に着手されていたのが「捕獲」であった。このように、高い効果が確かめられている「防護柵の設置」の重要性が県内に依然として普及しておらず、被害の拡大と深刻化を効果的に抑止できていない状況から

依然として脱却できていない。

防護柵による対策効果を高める「刈払い」などの環境整備（集落内の餌や隠れ場の除去のための作業）が不可欠であるが、未実施の市町村が依然として多い。環境整備は、防護柵の設置前から進めるべき、予防的効果のある重要な対策としても位置付けられる。また、アンケートの聞き取り項目にはないが、環境整備において、廃棄作物の処理も大きな課題となっている。イノシシをはじめとする大型哺乳類による被害が長期間発生していなかった山形県では、農地周辺に廃棄作物を山積みしている光景をよく目にする。この廃棄作物は、人間にとっては不要なものであっても、動物にとっては価値の高い餌となる。特に、冬期にも活動するイノシシにとっては良質の餌となり、嗅覚に優れたイノシシは、雪を掘って廃棄作物を食べている状況が明らかになっている。厳冬期、自然下の餌が減少することで野生イノシシ（特に若齢個体）の死亡率は上昇しやすいと考えられるが、放棄作物の存在がその上昇を制限する結果を招き、個体数や分布を着実に回復させ、被害問題の深刻化へとつながっている。実際、イノシシ個体群が回復し、定着がみられたメッシュでは、次年度以降継続的にその生息が確認され続けている箇所がほとんどである。

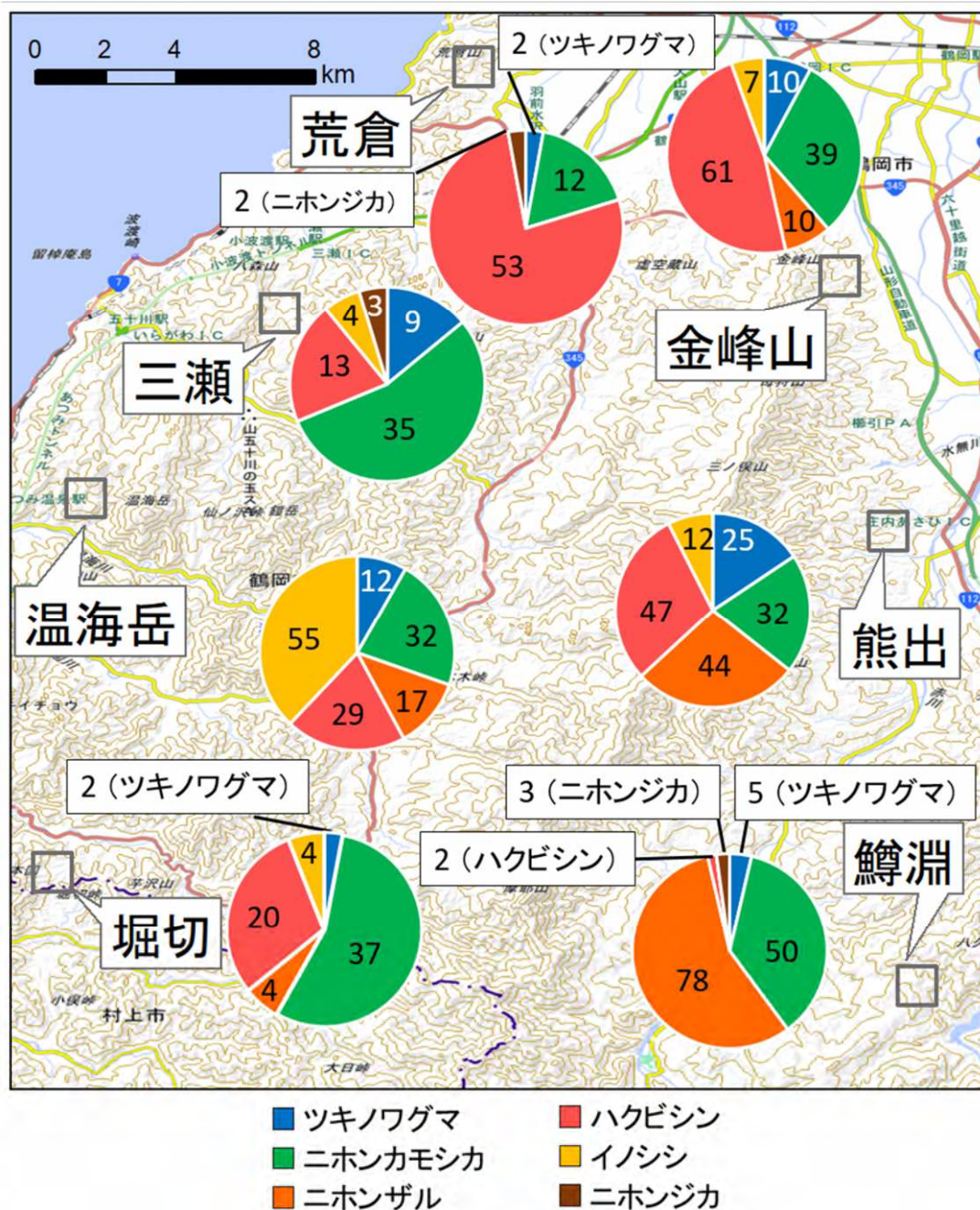


図 1-1. 各モニタリングサイトにおけるカメラトラップによる対象哺乳類の撮影機会数。撮影機会数は円グラフの数値によって示した。

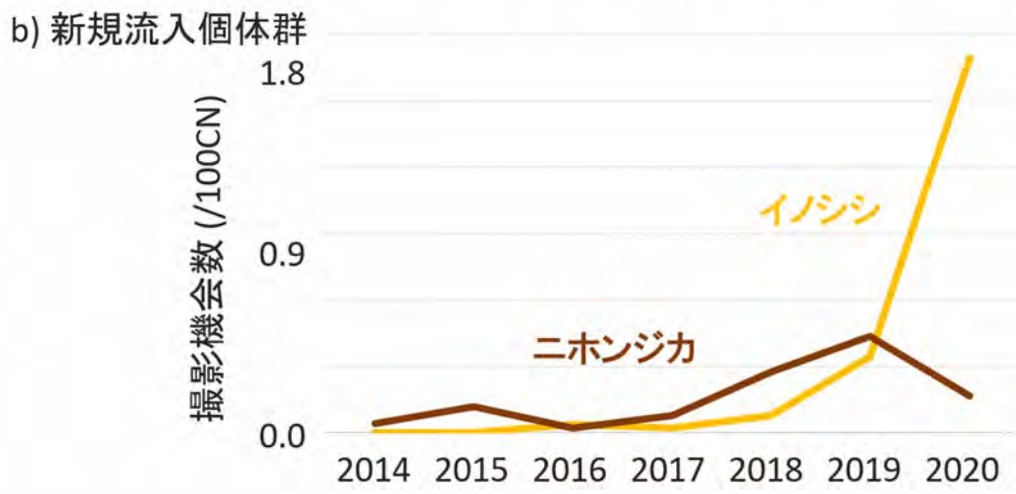
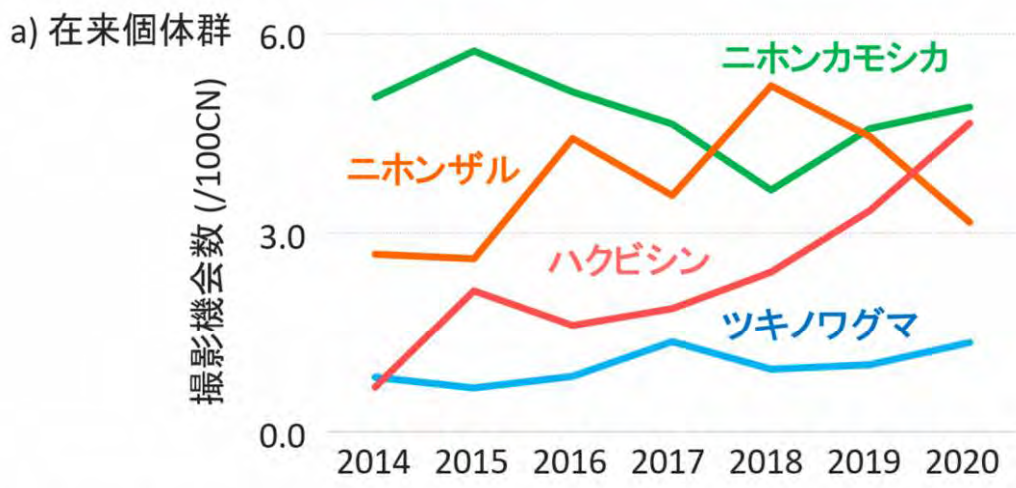


図 1-2 対象 6 種の撮影機会数の経年変化.  
100 カメラナイト (CN) あたりのサイト合計数

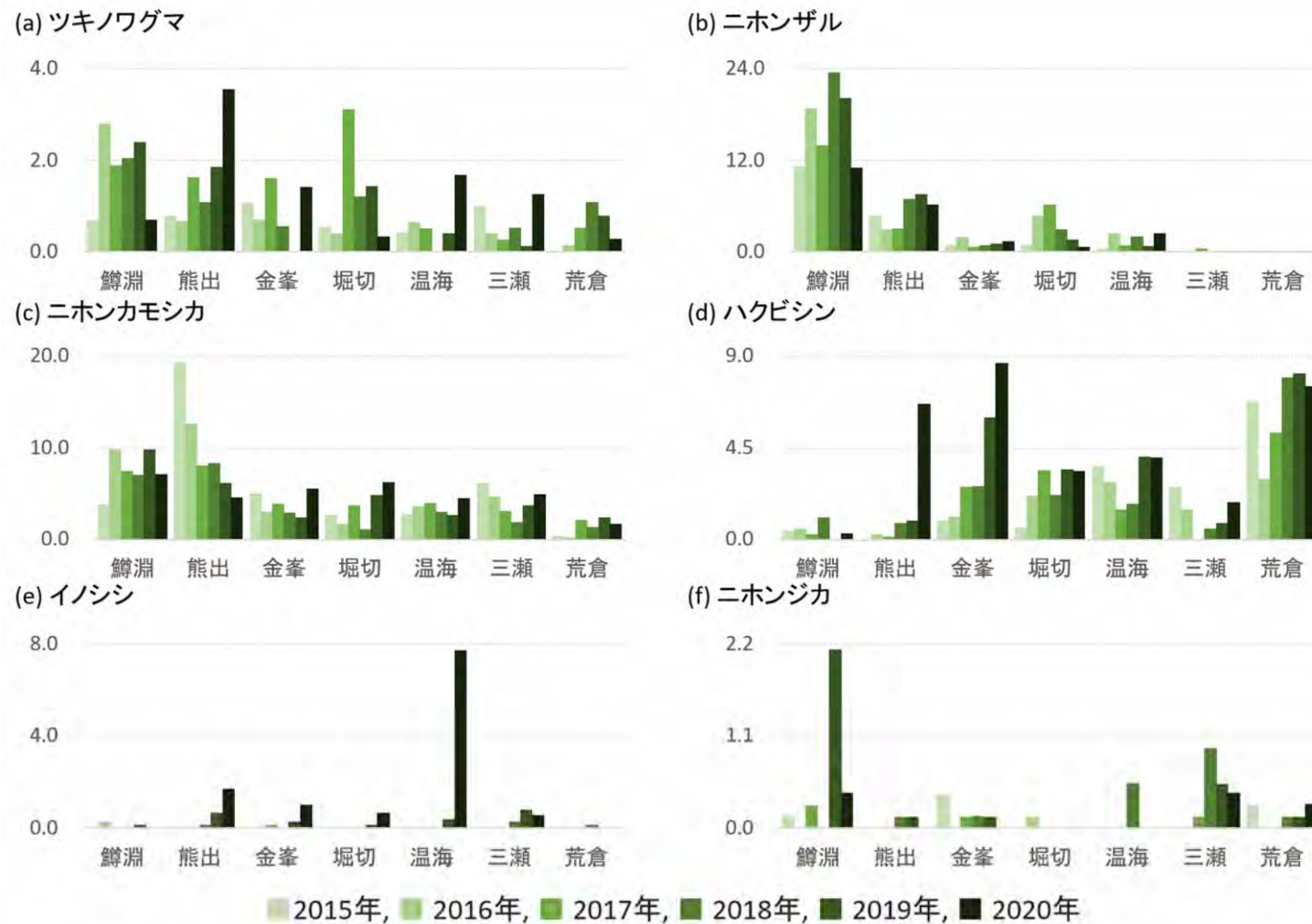


図 1-3. サイト別の対象 6 種の撮影頻度の経年変化 (縦軸は 100CN あたりの撮影機会数)

表 2-1. 2018年度から2020年度にかけての山形県全市町村における二ホンジカおよびイノシシによる農業被害度（5段階）の変化とその分布マシユ数の変化

	二ホンジカ					イノシシ											
	分布マシユ数			農業被害度		分布マシユ数			農業被害度								
	2018年	2019年	2020年	増減*	2018年	2019年	2020年	増減*	2018年	2019年	2020年	増減*					
村山	8	5	3	-2	1	1	1	0	0	14	13	14	1	3	3	3	0
山形市	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	4	4	2	2	2	2	0
寒河江市	3	1	1	0	1	1	1	0	0	11	7	9	2	4	4	4	0
上山市	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	3	3	0	3	3	3	0
村山市	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	5	5	0	3	3	3	0
天童市	4	4	4	0	0	0	0	0	0	9	7	4	-3	3	3	3	0
東根市	—	1	4	3	1	0	0	0	0	6	11	14	3	2	2	3	1
尾花沢市	0	1	0	-1	0	1	1	0	0	4	4	4	0	2	3	3	0
山辺町	—	—	—	—	2	2	1	-1	—	3	2	0	-2	2	2	3	1
中山町	—	0	0	0	—	0	0	—	—	0	1	1	0	0	0	1	1
河北町	—	0	0	0	0	0	0	—	—	4	3	10	7	2	2	3	1
西川町	2	—	2	2	0	1	1	0	0	4	6	6	0	3	3	3	0
朝日町	—	0	0	0	—	0	0	—	—	5	6	5	-1	4	3	4	1
大江町	—	—	—	—	0	0	0	0	0	1	2	4	2	1	1	2	1
大石田町	—	1	0	-1	0	0	0	0	0	2	2	1	-1	2	1	2	0
新庄市	—	0	2	2	0	0	0	0	0	1	1	2	1	2	1	1	0
金山町	2	3	0	-3	0	2	1	-1	—	5	7	3	-4	3	2	2	0
最上町	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	5	6	1	2	2	3	1
舟形町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	0	3	3	0	0	3	3
真室川町	1	1	2	1	1	0	1	1	1	1	2	2	0	2	1	2	1
大蔵村	0	—	—	—	0	0	0	—	—	1	1	1	0	0	0	0	0
鮭川村	1	0	4	4	1	0	0	—	—	2	2	3	1	2	2	2	0
戸沢村	5	6	6	0	0	0	0	0	0	9	12	12	0	3	4	4	0
米沢市	0	—	—	—	0	1	—	—	—	3	2	3	1	3	4	4	0
長井市	0	1	1	0	0	0	0	0	0	7	7	7	0	3	3	4	1
南陽市	2	2	2	0	1	1	2	1	1	7	7	7	0	3	3	4	1
高島町	2	2	2	0	0	0	1	1	1	4	6	7	1	2	2	3	1
川西町	1	—	—	—	2	0	0	0	0	3	5	18	13	3	2	2	—
小国町	1	0	2	2	0	0	1	1	1	5	5	6	1	2	4	4	0
白鷹町	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3	1	3	2	1	2	3	1
飯豊町	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	2	6	4	1	2	3	1
鶴岡市	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	3	3	4	1
鶴岡市 鶴岡	0	0	2	2	0	0	0	0	0	2	2	2	0	2	2	2	0
鶴岡市 羽黒	0	0	2	2	0	0	0	0	0	1	2	4	2	1	2	2	0
鶴岡市 榊引	2	4	5	1	1	1	1	0	0	4	6	7	1	2	2	3	1
鶴岡市 朝日	1	2	0	-2	1	2	2	0	0	5	4	7	3	2	3	3	0
鶴岡市 温海	—	—	4	4	0	0	0	0	0	1	2	2	0	1	2	2	0
酒田市	0	0	0	0	0	0	0	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0
三川町	—	1	4	3	0	0	0	0	0	5	5	5	0	2	2	3	1
庄内町	1	1	0	-1	0	1	0	0	-1	1	1	1	0	0	2	2	0
遊佐町	38	38	59	21	12	15	17	2	2	145	164	202	38	80	88	106	18
山形県 合計	38	38	59	21	12	15	17	2	2	145	164	202	38	80	88	106	18

\*2019年度から2020年度にかけての増減をあらわす

—：生息しない、または不明

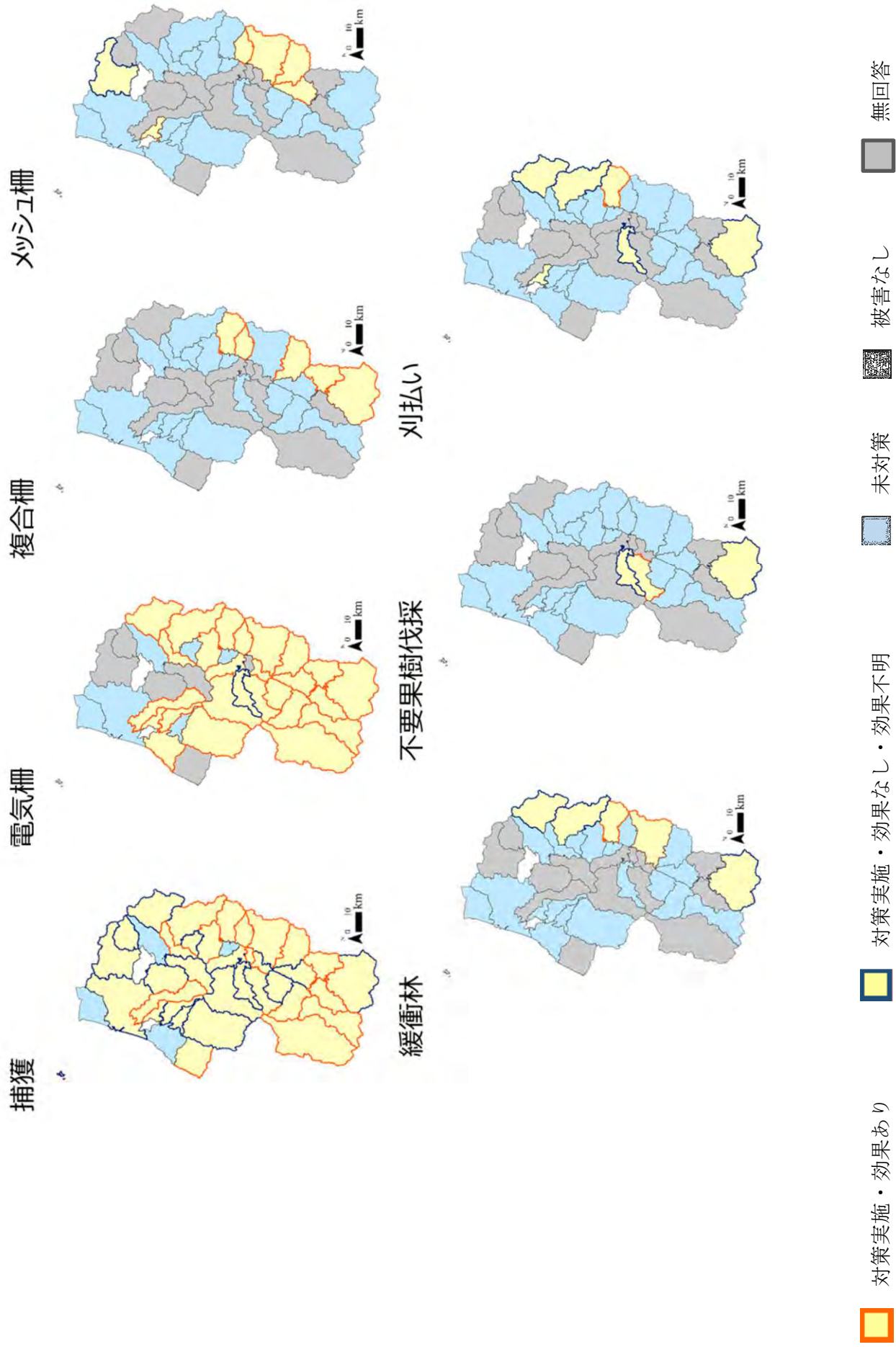


図 2-7. イノシシの市町村別被害対策実施状況と効果

## 第2章 イノシシの生息個体数の推定

山形県内のイノシシ生息個体数を把握するため、階層ベイズ法により生息密度指標から生息個体数を推定した。また、推定した値を用いて将来の生息個体数の変動予測を行った。

### 1. 個体数推定に用いたデータ

2003 年度から 2019 年度の県内全域の総捕獲数、狩猟捕獲数、有害捕獲数、個体数調整捕獲数、森林面積<sup>1</sup>、ブナ結実状況<sup>2</sup>、積雪深<sup>3</sup>に加え、出猟カレンダーの集計で算出した、くくりわなの捕獲効率、銃猟の捕獲効率、目撃効率の計 10 項目の指標を集計した。

各指標の値の推移やモデルの収束状況などから判断し様々な組み合わせで試行を行い、有害捕獲数が 0 頭の実績がある 2007 年度から 2009 年度までのデータを除いて 2010 年度から 2019 年度の総捕獲数、狩猟捕獲数、有害捕獲数、個体数調整捕獲数、森林面積、ブナ結実状況、積雪深、くくりわなの捕獲効率を推定に用いた。また、狩猟捕獲数と個体数調整捕獲数は実施時期が重なることから合算して狩猟捕獲数として扱った。指標として集計したデータは表 2-1、図 2-1 に示した。

### 2. 推定方法

本業務では「平成 26 年度東北地方におけるシカ及びイノシシの個体数推定業務報告書」（東北地方環境事務所, 2015）（以下、「環境省個体数推定」という。）で用いられているモデルをもとにハーベストベースドモデルの状態空間モデルを階層ベイズモデルで構築し、マルコフ連鎖モンテカルロ法（以下、「MCMC 法」という。）で事後分布を推定する手法（以下、「ベイズ法」という。）を用いて山形県内の個体数の推移及び自然増加率等の関連するパラメータの推定を行った。

<sup>1</sup> 「土地利用現況把握調査」（平成 25 年 10 月）

<sup>2</sup> 東北森林管理局 HP (<http://www.rinya.maff.go.jp/tohoku/sidou/buna.html>) から引用した。値は標準化して用いた。

<sup>3</sup> 積雪深のデータは過去の気象データ・ダウンロード (<https://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/index.php>) からダウンロードした。山形観測所の「最深積雪深が 20cm 以上の日数」を年度ごとに集計し対数に変換し標準化した値を用いた。



表 2-1 収集した密度指標

年度	狩猟捕獲数 (頭)	有害捕獲数 (頭)	個体数調整 (頭)	総捕獲数 (頭)	くくりわな 捕獲効率 (頭/100台日)	銃猟 捕獲効率 (頭/人日)	銃猟 目撃効率 (頭/人日)	ブナ 結実状況	最深積雪深 が20cm以 上の日数	森林面積 (km <sup>2</sup> )
2007	7	0		7				1.3	39	
2008	11	5		16				1.5	43	
2009	18	0		18				1.3	6	
2010	31	3		34				0.2	57	
2011	16	1		17				2.0	89	
2012	18	3		21				0.2	57	
2013	70	9		79				2.3	35	6,693
2014	114	38		152				0.2	72	
2015	118	112		230				3.5	23	
2016	457	313		770	0.37	0.64	0.73	0.1	36	
2017	468	420	102	888	0.39	0.46	1.09	0.4	61	
2018	650	925	165	1,575	0.56	0.27	0.63	3.9	21	
2019	565	1,286	151	2,002	0.36	0.39	0.87	0.0	0	

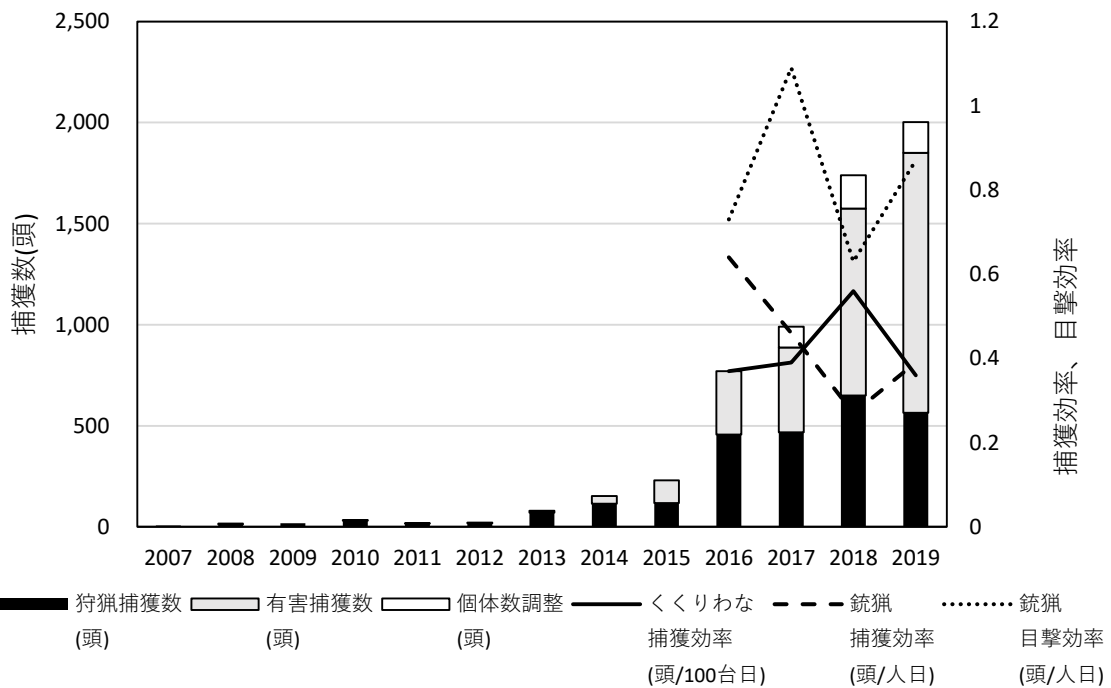


図 2-1 捕獲数の推移

### 3. モデルの構築

構築する状態空間モデルには二つのプロセスがあり、直接観測できない個体数の増減についての過程モデル（生態学的プロセス）と、その個体数から観測される個体数指標（捕獲効率、目撃効率等）についての観測モデルに分かれる。表 2-1 のデータから与えるデータを選択しモデルを以下の通り構築した。モデルの概要は図 2-2 に示す。

なお、事前分布については、できるだけ広い分布を与え、収束状況や推定結果を確認しな

がら分散を調整した。

令和元年度調査の推定との違いは以下のとおりである。

- ・扱う指標の期間の変更（令和元年度：2007年度～2019年度→本調査：2010年度～2019年度）
- ・初年度個体数の事前分布の変更、指標データとしてくくりわなの捕獲効率を追加
- ・有害捕獲数の観測プロセスの積雪データ、ブナ結実状況による補正項を削除
- ・収束状況改善のために各パラメータの値の切り捨て範囲の調整など微調整

実際のモデルの構築には環境省個体数推定のほかに「千葉県におけるニホンジカのベイズ法による個体数推定」（浅田, 2014）、「状態空間モデルを用いた階層ベイズ推定法によるキョン (*Muntiacus reevesi*) の個体数推定」（浅田, 2014）、「愛知県東部地域におけるニホンジカの個体数指標の推定」（江口ほか, 2015）、「生態学のためのベイズ法」（マッカーシー, 2007）、兵庫ワイルドライフモノグラフ 6号（兵庫県森林動物研究センター, 2014）等を参考にした。

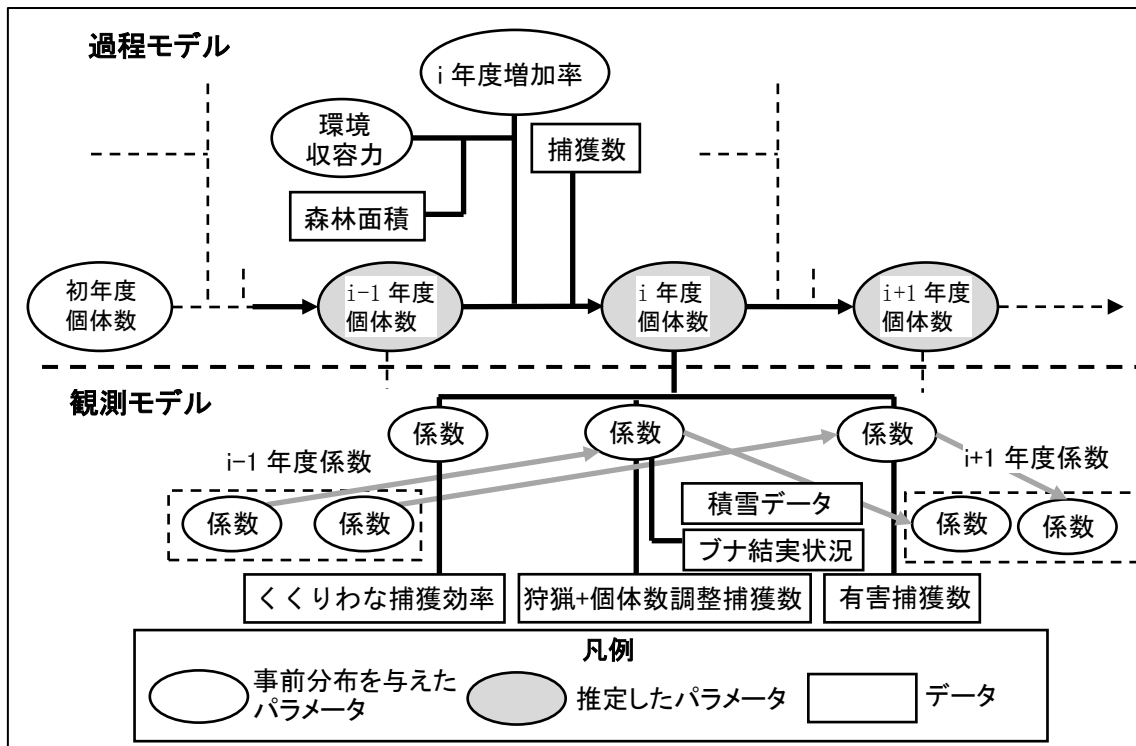


図 2-2 構築したモデルの概要

## (1) 過程モデル

過程モデルは  $i$  年度末の個体数  $n[i]$  は前年度末の個体数  $n[i-1]$  から以下の式で導かれる変動をするというモデルを構築した。

$$n[i] = \frac{r \times n[i-1]}{1 + B \times n[i-1]} - \text{capt}[i]$$
$$B = \frac{r-1}{K \times \text{FA}[i]}$$

$r$ : 自然増加率    $\text{capt}[i]$ :  $[i]$ 年度捕獲数    $K$ : 環境収容力    $\text{FA}[i]$ :  $[i]$ 年度森林面積

この式は環境省個体数推定で用いられている環境収容力を考慮したモデル (Beverton-Holt モデル) であり、個体数増加とともに増加率が頭打ちになっていく考え方である。この上限を設定しているのが環境収容力である。本業務においては、この環境収容力を考慮した Beverton-Holt モデルで個体数変動を表す式として採用した。また、モデルの収束状況から、自然増加率  $r$  は一定とせず、年度ごとに変化すると仮定した。

$$n[j] = \text{max.n}[j] - \text{CAPT}[j]$$

$[j]$ 年度末個体数= $[j]$ 年度増加後個体数- $[j]$ 年度捕獲数

$$\text{max.n}[j] \sim \text{dpois}(\text{mu.n}[j])$$

$[j]$ 年度増加後個体数は  $\text{mu.n}[j]$  を平均とするポアソン分布から抽出した

なお、下限値を  $[j]$ 年度捕獲+1 頭に制限した

$$\text{mu.n}[j] = r[j] * n[i-1] / (1 + B * n[i-1])$$

$$B[j] <- (r[j]-1) / (k * \text{FA}[j])$$

$[j]$ 年度増加後個体数平均値を Beverton-Holt モデルに基づき自然増加率と環境収容力、 $i-1$ 年度末個体数から求めた

$$r[j] <- \exp(\log.r[j])$$

$$\log.r[j] \sim \text{dnorm}(0.322, 34.482)$$

$[j]$ 年度の自然増加率の対数値を正規分布とし、対数変換した。

## (2) 観測モデル

観測モデルは、過程モデルの生息個体数と密度指標の関係を示すモデルである。本モデルでは過去にさかのぼって収集できる情報として、狩猟捕獲数、有害捕獲数、くくりわなの捕獲効率を採用した。これらの密度指標と生息個体数の関係式を示すモデルを構築した。なお、データとして記録されている指標には必ず誤差が生じているため、誤差を考慮するためのモデルを組み込んだ。また、狩猟捕獲数係数、有害捕獲数の計算に用いる係数はデータの推移状況や収束の状況から、前年度の値に従ってランダムウォークするとした。

### 1) 狩猟捕獲数モデル

$ryo[j] \sim \text{lognorm}(\text{mean.ryo}[j], \text{tau.ryo})$

[j]年度狩猟捕獲数は  $\text{mean.ryo}[j]$  を平均値、精度  $\text{tau.ryo}$  とする正規分布から平均値を抽出した。

$\text{mean.ryo}[j] <- \log(\text{prp}[j] * n[j]) - 0.5 * \text{var.ryo}$

捕獲数の平均値を [j]年度狩猟捕獲数係数×[j]年度個体数で算出した

$-0.5 * \text{var.ryo}$  は対数変換の補正項である

$\text{prp}[i] <- 1 / (1 + \exp(-\text{lprp}[i]))$

$\text{lprp}[i] \sim \text{dnorm}(\text{mean.lprp}[i], \text{tau.ran.prp})$

$\text{mean.lprp}[i] = \text{lprp}[i-1] + \text{prn} * \text{nut}[i] + \text{prs} * \text{snow}[i]$

狩猟捕獲数係数は前年度の値に従ってランダムウォークすると仮定して、[j]年度狩猟捕獲数係数を平均値[i-1]年度狩猟捕獲数係数、精度  $\text{tau.ran.prp}$  とする正規分布から抽出し、ブナ結実度と最深積雪深が 20cm 以上の日数を与えて補正をした。

### 1) 有害捕獲数モデル

$kyo[j] \sim \text{lognorm}(\text{mean.kyo}[j], \text{tau.kyo})$

[j]年度有害捕獲数は  $\text{mean.kyo}[j]$  を平均値、精度  $\text{tau.kyo}$  とする正規分布から平均値を抽出した。

$\text{mean.kyo}[j] <- \log(\text{pkp}[j] * n[j]) - 0.5 * \text{var.kyo}$

捕獲数の平均値を [j]年度有害捕獲数係数×[j]年度個体数で算出した

$-0.5 * \text{var.kyo}$  は対数変換の補正項である

$\text{pkp}[i] <- (1 - \text{prp}[i]) / (1 + \exp(-\text{lprp}[i]))$

$\text{lpkp}[i] \sim \text{dnorm}(\text{mean.lpkp}[i], \text{tau.ran.pkp})$

$\text{mean.lpkp}[i] = \text{lpkp}[i-1]$

有害捕獲係数は前年度の値に従ってランダムウォークすると仮定して、[j]年度有害捕獲数係数を平均値[i-1]年度有害捕獲数係数、精度  $\text{tau.ran.pkp}$  とする正規分布から抽出した。また、狩猟捕獲数係数によって補正されるように  $(1 - \text{prp}[i])$  を与えた。

### 1) くくりわな捕獲効率捕獲数モデル

$\text{kcpap}[i] \sim \text{dpois}(\text{mean.kcpap}[i])$

[j]年度くくりわな捕獲数は  $\text{mean.kcpap}[j]$  を平均値とするポアソン分布から抽出した。

$\text{mean.kcpap}[i] <- \text{mu.kcpue}[i] * \text{kukuri}[i]$

くくりわな捕獲数の平均値を  $\text{mu.kcpue}[i] \times [j]$ 年度くくりわな設置数で算出した。

$\log(\text{mu.kcpue}[i]) <- \log.\text{mu.kcpue}[i]$

$\log.\text{mu.kcpue}[i] \sim \text{dnorm}(\text{mean.mu.kcpue}[i], \text{tau.kcpue})$

$\text{mean.mu.kcpue}[i] <- \text{kcp} + \log(n[i]) - 0.5 * \text{var.kcpue}$

くくりわな捕獲効率係数は年度変化せず固定として、 $\text{mean.mu.kcpue}[i]$ を平均値、精度  $\text{tau.kcpue}$  とする正規分布から抽出した。

モデルの各パラメータに対する事前分布は収束の状況を確認しながら事前分布への変更や、他の値への変更を行った。情報が無いパラメータに関しては可能な限り無情報な幅の大きい分布を与えた。実際にこのモデルに与えた事前分布を表 2-2 に示す。

初年度個体数は事前情報が無いため捕獲数を生息数の 5%と仮定し生息数を求め、事前分布の中央値としでできるだけ影響が無いように分散の幅を可能な限り広く与えた。各年度の自然増加率は環境省 (2014) の東北地方のイノシシの個体数推定で用いている事前分布を用いた。環境収容力は環境省個体数推定で用いられている値を用いた。各観測モデルの係数は情報が無いため可能な限り無情報な幅の大きな分布を与えた。

表 2-2 事前分布のパラメータ

プロセス	パラメータ	意味	事前分布	初期値
過程モデル	log.n0	初年度個体数密度	正規分布(5.522, 0.5)	5.522
	log.r[i]	i年度自然増加率(対数値)	正規分布(0.322, 34.482)	0.322
	log.k	環境収容力(対数値)	正規分布 (4.605, 1)	4.605
観測モデル	tau.ryo	狩猟捕獲率の観測誤差の精度	ガンマ分布(0.01,0.01)	0.1
	tau.kyo	有害捕獲率の観測誤差の精度	ガンマ分布(0.01,0.01)	0.1
	au.kcpue	くくりわな捕獲効率率の観測誤差の精度	ガンマ分布(0.01,0.01)	1
	lprp1	初年度狩猟捕係数 (ロジット値)	正規分布 (0,0.01)	0
	lpkp1	初年度有害捕係数 (ロジット値)	正規分布 (0,0.01)	0
	kcp	くくりわな捕獲効率係数 (対数値)	正規分布 (0,0.01)	0
	prn	狩猟捕獲数係数のプナ結実度補正係数 (対数値)	正規分布 (0,0.01)	1
	prs	狩猟捕獲数係数補正係数の積雪補正係数 (対数値)	正規分布 (0,0.01)	1
	tau.ran.prp	prpのランダムウォークの精度	ガンマ分布(0.01,0.01)	0.1
	tau.ran.pkp	pkpのランダムウォークの精度	ガンマ分布(0.01,0.01)	0.1

#### 4. MCMC 法計算方法

MCMC 法の実際の計算においては上記のモデルに初期値とデータを与え計算をスタートさせ、試行を繰り返しながらデータと当てはまりの良い値を探索的に求めていく。(試行回数を  $\text{iter}$  とする) そのため試行の初期段階では初期値の影響を受けやすく、初回からある程度の回数までは切り捨てる必要がある。(この切り捨てる回数を  $\text{burnin}$  とする) また、MCMC 法はアルゴリズムの性格上、連続する試行において互いに相関し合う (自己相関) 問題がある。そのため自己相関がないようにある程度の間隔をあけて値を採用する必要がある。この間隔を  $\text{thin}$  とする。

今回の計算では試行回数  $iter=10,000,000$ 、初期切り捨て回数  $burnin=5,000,000$ 、値を採用する間隔  $thin=1,000$  とした。また、パラメータの初期値が異なる 3 本の連鎖について計算を行った。つまり、 $10,000,000$  回の試行から  $15,000$  個の標本を取得した。

実際の MCMC 法の計算にはフリーソフトウェア JAGS ver. 4.3.0 を用いた。また、JAGS へのデータ受け渡しには統計量解析ソフト R のパッケージ `runjags` 及び `rjags` を用いた。

## 5. 結果

### (1) 推定結果

表 2-3、表 2-4 推定結果を以下に示した。

- ・表 2-3 より 2019 年度末の生息個体数は、中央値 8,488 頭(95%信頼区間:2,410~62,226)と推定された。
- ・表 2-3 より 2018 年度までは増加傾向が続き、2019 年度はほぼ横ばいとなった。
- ・表 2-4 より推定された自然増加率は、中央値 1.261~1.538 であり、年度によって大きくバラつきがあった。
- ・表 2-4 より狩猟捕獲数係数は年度によって大きく増減はあるが、2010 年度に 0.025 に対し、2018 年度は 0.093 と約 4 倍以上上昇した。また有害捕獲数係数は 2010 年度に 0.003 に対し 2018 年度は 0.147 と狩猟捕獲数係数より大幅に上昇している。これは生息数に対する捕獲率の上昇を示していると考えられる。

### (2) MCMC 法における収束診断

MCMC 法を実施して算出した値の収束状態について Gelman-Rubin 統計量 ( $R\text{-hat}$ ) と Geweke の収束判断で判定した。モデルで扱った  $\log. n_0, r, k, \log. k, n, prp, pkp, lprp1, lpkp1, prn, prs, kcpue$  を主要パラメータとして、それらを対象に収束診断を行った。

Gelman-Rubin 統計量による収束判断では連鎖同士の平均値と個々の平均値を比較し収束を判断し、求められた統計量 ( $R\text{hat}$ ) の値が 1.1 以下の場合収束していると判断する。各パラメータの  $R\text{hat}$  を表 2-5 に示した。 $R\text{hat}$  は全てのパラメータにおいて収束条件を満たしていることがわかる。

Geweke の収束判断ではサンプリング開始から 10%の値と後半 50%の値を比較し前後の差から収束を判断し、求められた統計量  $Z$  の絶対値が 1.96 以下であれば収束していると判断する。各パラメータの統計量  $Z$  を表 2-5 に示した。一部で基準値を超えていたが、他のパラメータの値は良好なことや  $R\text{hat}$  の値がすべてのパラメータにおいて収束条件を満たしていることから、概ね収束していると判断した。

表 2-3 個体数推定値

年度	2.5%点	25%点	50%点	75%点	97.5%点
2010	356	656	<b>960</b>	1,520	4,297
2011	461	823	<b>1,198</b>	1,889	5,467
2012	674	1,159	<b>1,669</b>	2,623	7,649
2013	997	1,686	<b>2,413</b>	3,865	11,248
2014	1,441	2,382	<b>3,410</b>	5,537	15,935
2015	1,969	3,171	<b>4,615</b>	7,647	22,136
2016	2,487	4,075	<b>6,177</b>	10,714	31,995
2017	2,860	4,758	<b>7,370</b>	13,378	40,966
2018	3,107	5,350	<b>8,635</b>	16,323	51,690
2019	2,410	4,721	<b>8,488</b>	18,222	62,226

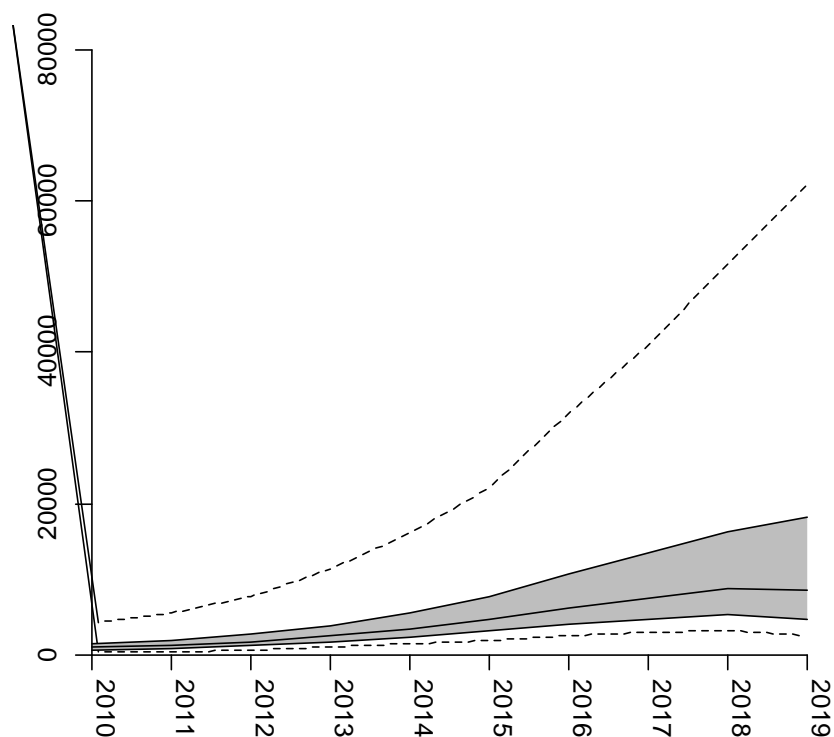


図 2-3 イノシシの推定生息個体数の動向（中央値と 50%信頼区間、95%信頼区間）

表 2-4 推定したパラメータの値

係数		2.5%点	25%点	50%点	75%点	97.5%点
2011年増加率	r[1]	0.924	1.141	1.277	1.430	1.767
2012年増加率	r[2]	1.033	1.274	1.421	1.591	1.953
2013年増加率	r[3]	1.097	1.361	1.520	1.698	2.109
2014年増加率	r[4]	1.071	1.338	1.496	1.673	2.059
2015年増加率	r[5]	1.042	1.294	1.446	1.616	1.994
2016年増加率	r[6]	1.104	1.375	1.538	1.718	2.129
2017年増加率	r[7]	1.026	1.241	1.370	1.516	1.844
2018年増加率	r[8]	1.055	1.287	1.427	1.579	1.915
2018年増加率	r[9]	0.921	1.127	1.261	1.409	1.753
基準年個体数 (対数値)	log.n0	5.876	6.486	6.867	7.327	8.366
環境収容力	k	13.772	50.891	99.897	195.236	722.380
2010年狩猟捕獲数係数	prp[1]	0.005	0.015	0.025	0.041	0.093
2011年狩猟捕獲数係数	prp[2]	0.004	0.011	0.018	0.028	0.066
2012年狩猟捕獲数係数	prp[3]	0.003	0.010	0.016	0.025	0.061
2013年狩猟捕獲数係数	prp[4]	0.006	0.018	0.029	0.044	0.090
2014年狩猟捕獲数係数	prp[5]	0.007	0.020	0.033	0.050	0.103
2015年狩猟捕獲数係数	prp[6]	0.007	0.021	0.037	0.060	0.144
2016年狩猟捕獲数係数	prp[7]	0.012	0.036	0.066	0.103	0.202
2017年狩猟捕獲数係数	prp[8]	0.012	0.040	0.074	0.121	0.259
2018年狩猟捕獲数係数	prp[9]	0.014	0.050	0.098	0.168	0.369
2019年狩猟捕獲数係数	prp[10]	0.011	0.043	0.093	0.174	0.399
2010年許可捕獲数係数	pkp[1]	0.001	0.002	0.003	0.005	0.010
2011年許可捕獲数係数	pkp[2]	0.000	0.001	0.001	0.002	0.004
2012年許可捕獲数係数	pkp[3]	0.000	0.001	0.002	0.003	0.007
2013年許可捕獲数係数	pkp[4]	0.001	0.002	0.004	0.006	0.013
2014年許可捕獲数係数	pkp[5]	0.002	0.007	0.011	0.017	0.035
2015年許可捕獲数係数	pkp[6]	0.005	0.015	0.025	0.038	0.077
2016年許可捕獲数係数	pkp[7]	0.009	0.027	0.049	0.077	0.155
2017年許可捕獲数係数	pkp[8]	0.008	0.026	0.048	0.078	0.179
2018年許可捕獲数係数	pkp[9]	0.014	0.046	0.091	0.152	0.325
2019年許可捕獲数係数	pkp[10]	0.018	0.068	0.147	0.266	0.539
狩猟捕獲数基準年係数	lprp1	-5.437	-4.225	-3.652	-3.126	-2.195
許可捕獲数基準年係数	lpkp1	-7.420	-6.298	-5.789	-5.332	-4.506
くくりわな捕獲効率係数	kcp	-11.571	-10.365	-9.739	-9.278	-8.646
狩猟捕獲数ブナ結実指数補正係数	prn	-0.895	-0.059	0.283	0.597	1.285
狩猟捕獲数積雪指数補正係数	prs	-0.562	-0.169	0.002	0.168	0.573



表 2-5 Gelman-Rubin の統計量 (左) 及び Geweke の収束診断テストの Z 値 (右)

parameter	psrf.Point.est.	psrf.Upper.C.I.	parameter	chain1	chain2	chain3
r[1]	1.00	1.00	r[1]	0.240	0.735	-0.004
r[2]	1.00	1.00	r[2]	2.380	-0.853	1.114
r[3]	1.00	1.00	r[3]	0.591	-0.395	-0.002
r[4]	1.00	1.00	r[4]	1.404	-0.440	-0.312
r[5]	1.00	1.00	r[5]	0.251	-1.729	-1.404
r[6]	1.00	1.00	r[6]	1.369	-1.512	-0.341
r[7]	1.00	1.00	r[7]	-0.524	-0.890	-0.642
r[8]	1.00	1.00	r[8]	-0.148	0.177	-0.128
r[9]	1.00	1.00	r[9]	1.866	-2.605	-0.311
n[1]	1.01	1.02	n[1]	-1.453	0.156	-1.596
n[2]	1.01	1.02	n[10]	-0.578	-0.279	-1.353
n[3]	1.02	1.02	n[2]	-1.603	0.130	-1.716
n[4]	1.02	1.02	n[3]	-1.486	0.159	-1.535
n[5]	1.02	1.02	n[4]	-1.395	0.169	-1.422
n[6]	1.02	1.02	n[5]	-1.155	0.123	-1.418
n[7]	1.02	1.02	n[6]	-1.039	0.073	-1.350
n[8]	1.02	1.02	n[7]	-0.842	-0.041	-1.364
n[9]	1.02	1.02	n[8]	-0.682	-0.096	-1.275
n[10]	1.02	1.02	n[9]	-0.666	-0.141	-1.295
log.n0	1.00	1.00	log.n0	-1.583	0.290	-1.372
k	1.00	1.00	k	2.484	0.350	-1.203
lprp[1]	1.00	1.00	lprp[1]	1.560	-0.426	1.326
lprp[2]	1.00	1.00	lprp[2]	1.432	-0.307	1.412
lprp[3]	1.00	1.00	lprp[3]	1.293	-0.233	1.130
lprp[4]	1.00	1.00	lprp[4]	1.268	-0.223	1.078
lprp[5]	1.00	1.00	lprp[5]	1.082	-0.271	1.097
lprp[6]	1.00	1.00	lprp[6]	0.957	-0.245	0.811
lprp[7]	1.00	1.00	lprp[7]	0.913	-0.256	1.122
lprp[8]	1.00	1.00	lprp[8]	0.938	-0.265	1.076
lprp[9]	1.00	1.00	lprp[9]	0.765	-0.174	0.978
lprp[10]	1.00	1.00	lprp[10]	0.565	0.005	1.063
lpkp[1]	1.00	1.00	lpkp[1]	1.548	-0.403	1.373
lpkp[2]	1.00	1.00	lpkp[2]	1.491	-0.326	1.383
lpkp[3]	1.00	1.00	lpkp[3]	1.280	-0.252	1.288
lpkp[4]	1.00	1.00	lpkp[4]	1.083	-0.344	1.192
lpkp[5]	1.00	1.00	lpkp[5]	0.867	-0.246	1.019
lpkp[6]	1.00	1.00	lpkp[6]	0.736	-0.123	1.225
lpkp[7]	1.00	1.00	lpkp[7]	0.758	-0.126	1.281
lpkp[8]	1.00	1.00	lpkp[8]	0.691	-0.124	1.154
lpkp[9]	1.00	1.00	lpkp[9]	0.680	-0.113	1.318
lpkp[10]	1.00	1.00	lpkp[10]	0.752	-0.032	0.904
lprp1	1.00	1.00	lprp1	1.524	-0.385	1.374
lpkp1	1.00	1.00	lpkp1	1.548	-0.403	1.373
kcp	1.00	1.00	kcp	0.488	-0.176	0.961
prn	1.00	1.00	prn	0.174	-0.165	0.828
prs	1.00	1.00	prs	-0.502	-0.963	-0.808

## 6. 考察

推定した生息個体数について、2018 年度から 2019 年度はほぼ横ばいの値となっているが、これは全年度を通しての自然増加率の平均値は約 1.4 であるのに対し、2019 年度は中央値で 1.261 と低く推定されていることが要因である。そのため、次項の生息個体数の将来予測で示すように現状の捕獲率（捕獲努力量）維持では将来的に生息個体数が増え続けると想定される。

また、令和元年度調査の 2018 年度の生息個体数推定値と本調査の 2018 年度の推定値を比較すると、令和元年度調査で 7,850 頭（1,306～55,247 頭）に対し、本調査では 8,635 頭（3,107～51,690 頭）であり、中央値が少し高くなり、値の幅が小さくなっている。中央値が高くなった要因は推定期間が変わったことにより、全体の捕獲数の推移が変化し、それにより全てのパラメータが更新された影響と考えられる。また、値の幅が小さくなったのは令和元年度までの推定では密度指標として捕獲数しか用いておらず、努力量などの生息密度以外の要因を考慮できない問題点があったが、本調査における推定では密度指標にくくりわたりの捕獲効率を加えることでその問題点を改善した結果であると考えられる。それにより本調査の推定は令和元年度と比較してより実際の状況を反映した推定になっている。

現状、捕獲効率のデータは 4 年分しかないため、若干の改善はしたものの推定値への影響は限定的で、捕獲数の推移が大きく推定値に影響している。そのため継続的に捕獲効率などの密度指標データを収集することで推定の精度が改善され分散の幅の小さい推定が可能となるだろう。

## 7. 将来予測

6で推定した生息個体数や自然増加率、環境収容力などのパラメータをもとに山形県における将来予測を3パターン予測した。将来予測には2019年度の個体数、環境収容力、2010～2019年度の増加率の推定を用い、6で算出した推定値のサンプルから各パラメータに対し10,000個の値を抽出して用いた。関係式は過程モデルで用いた数式と同じものを採用した。推定したシナリオ内容は表2-6のとおりである。

各シナリオの将来予測の結果を表2-7と図2-4に示した。図2-4のグラフは予測値の中央値のみを示している。

シナリオ1の予測では現状の捕獲率を維持すると、個体数は増加し続け、2024年度には中央値で15,693頭となる。また、シナリオ2の予測では現状の捕獲率の1.5倍の捕獲率を維持すると、個体数はほぼ横ばいとなる。シナリオ3は2020年（令和2年）度から毎年捕獲率が現状から0.1倍ずつ上昇する、つまり、1.1倍、1.2倍・・・と上昇すると仮定したシナリオで、その場合、2024年度に個体数は減少することになる。

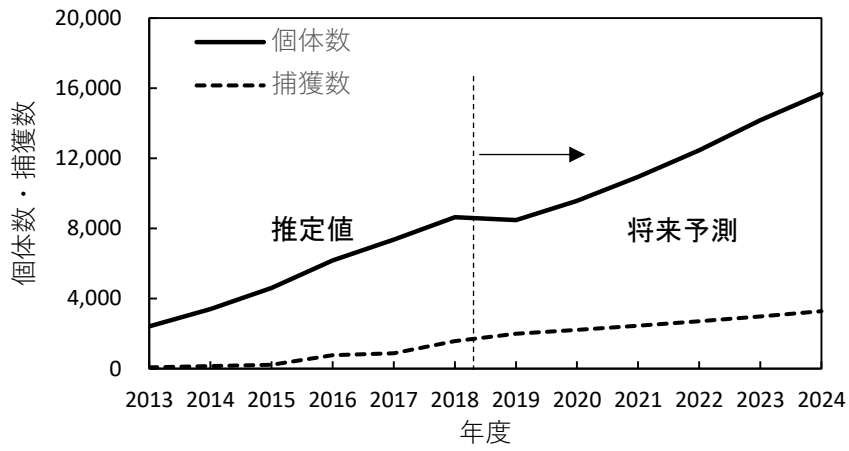
表 2-6 将来予測シナリオの内容

シナリオ番号	内容
シナリオ1	2019年度の捕獲率維持
シナリオ2	2019年度の捕獲率1.5倍を維持
シナリオ3	2020年度から0.1倍ずつ捕獲率が上昇する（2024年度に減少始まる）

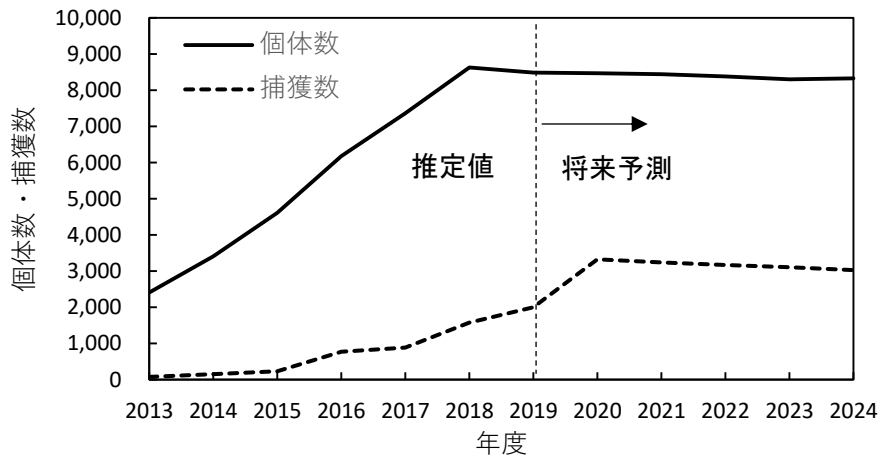
表 2-7 将来予測シナリオ毎の生息個体数、捕獲個体数

シナリオ	年度	生息個体数					捕獲数				
		2.5%点	25%点	50%点	75%点	97.5%点	2.5%点	25%点	50%点	75%点	97.5%点
シナリオ1	2020年	1,769	4,633	<b>9,570</b>	22,870	81,819	1,339	1,883	<b>2,219</b>	2,565	3,276
	2021年	1,237	4,490	<b>10,943</b>	28,648	111,418	896	1,771	<b>2,456</b>	3,266	5,259
	2022年	860	4,393	<b>12,467</b>	35,347	153,877	599	1,668	<b>2,711</b>	4,132	8,232
	2023年	586	4,230	<b>14,174</b>	43,850	213,418	401	1,570	<b>2,985</b>	5,178	12,409
	2024年	397	3,965	<b>15,693</b>	54,082	286,359	268	1,479	<b>3,282</b>	6,412	18,161
シナリオ2	2020年	1,045	3,644	<b>8,471</b>	21,542	80,362	2,009	2,825	<b>3,328</b>	3,848	4,914
	2021年	439	2,777	<b>8,441</b>	25,472	107,212	866	2,141	<b>3,239</b>	4,483	7,546
	2022年	186	2,119	<b>8,387</b>	29,989	144,690	363	1,620	<b>3,172</b>	5,229	11,290
	2023年	79	1,596	<b>8,301</b>	34,471	196,713	153	1,223	<b>3,107</b>	6,077	16,328
	2024年	34	1,219	<b>8,327</b>	40,082	259,099	63	922	<b>3,029</b>	7,017	22,731
シナリオ3	2020年	1,618	4,446	<b>9,358</b>	22,610	81,528	1,473	2,071	<b>2,440</b>	2,822	3,603
	2021年	958	3,924	<b>10,150</b>	27,682	110,170	997	2,045	<b>2,879</b>	3,856	6,232
	2022年	506	3,315	<b>10,618</b>	33,122	150,289	630	1,928	<b>3,280</b>	5,099	10,347
	2023年	240	2,684	<b>10,912</b>	38,944	204,697	358	1,729	<b>3,608</b>	6,537	16,264
	2024年	100	2,039	<b>10,861</b>	44,866	269,351	184	1,475	<b>3,860</b>	8,146	24,555

2019年度の捕獲効率を維持



2019年度の捕獲効率の1.5倍を維持



2020年度から0.1ずつ捕獲率が上昇する（2024年度に減少始まる）

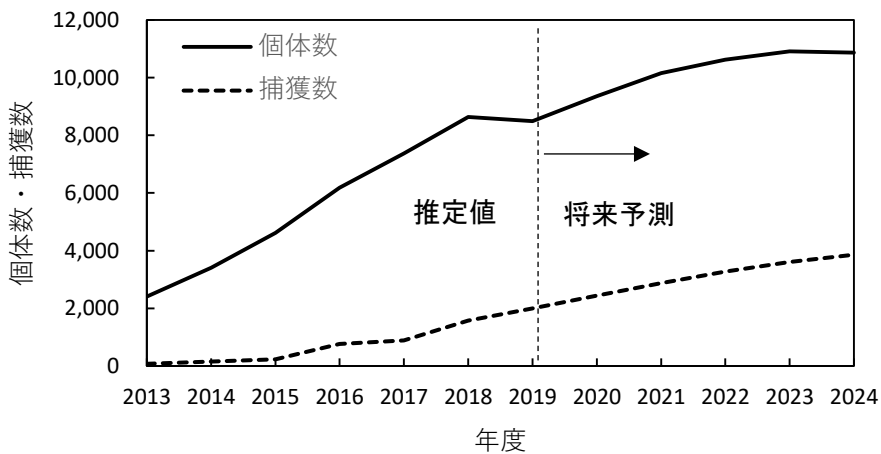
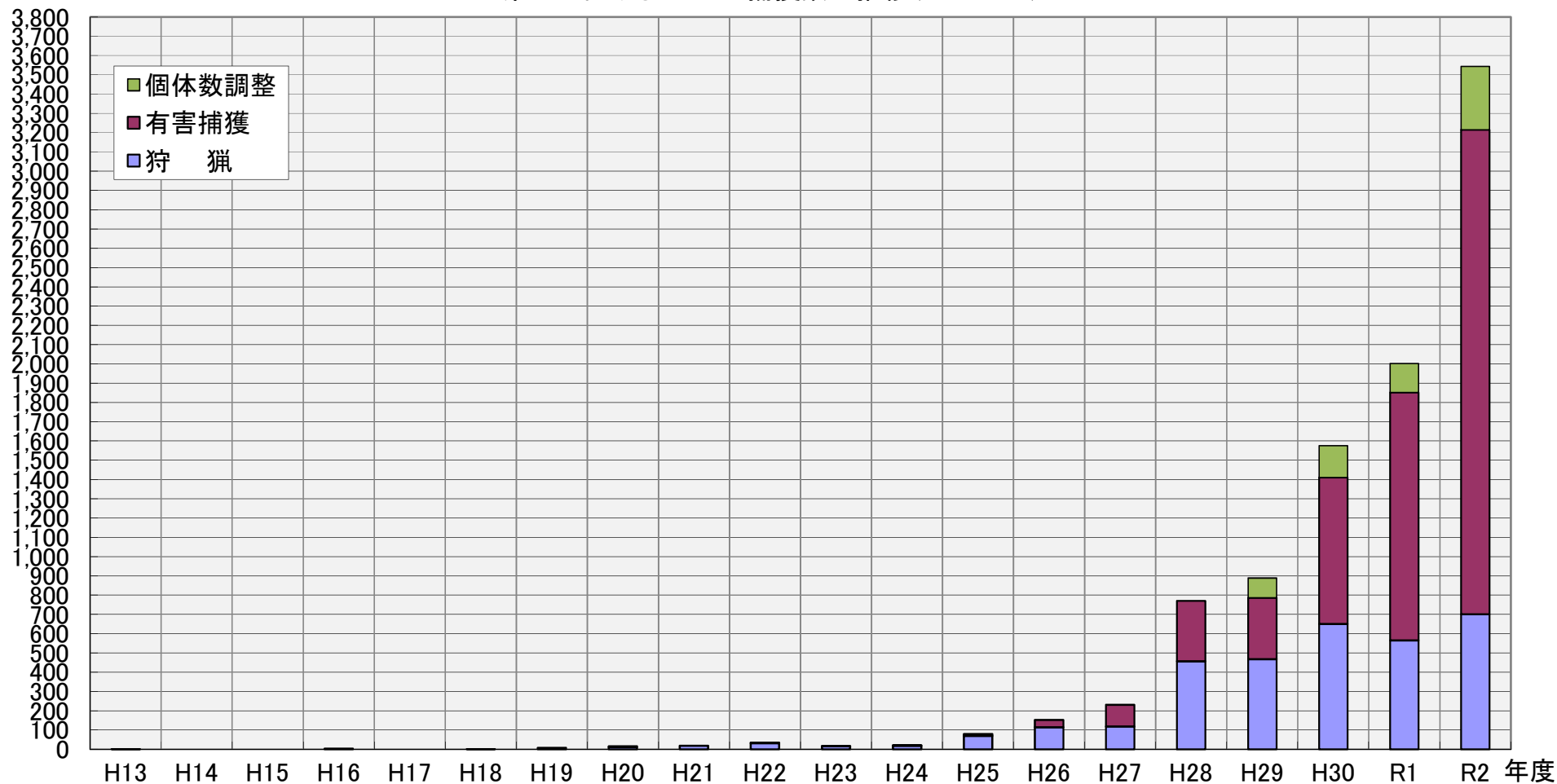


図 2-4 将来予測結果

捕獲数

県内におけるイノシシ捕獲数の推移(H13~R2)



単位:頭

	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	計
狩 獵	1	0	0	0	0	1	7	11	18	31	16	18	70	114	118	457	468	650	565	701	3,246
有害捕獲	0	0	0	3	0	0	0	5	0	3	1	3	9	38	112	313	318	760	1,286	2,514	5,365
個体数調整																	102	165	151	329	747
合計	1	0	0	3	0	1	7	16	18	34	17	21	79	152	230	770	888	1,575	2,002	3,544	9,358
推定生息数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	約3,200	約5,800	約7,800	約8,500	調査中	

資料4-3

推定生息数は当該年度に実施したイノシシ生息状況調査(平成28年度から実施)による。

R3.8.31現在

1 年次別被害状況

	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2
被害面積 (ha)	0.2	9.1	3.1	10.0	23.2	14.2	33.5	61.4	67.2	100.0	153.0	183.7	199.3	196.8
被害量 (t)	0.0	11.7	18.3	29.7	18.6	27.0	52.4	178.7	179.7	331.3	503.5	504.5	422.9	595.8
被害金額 (千円)	12	2,068	2,539	4,753	3,909	5,532	11,769	19,760	23,507	26,336	50,869	72,607	74,385	93,644

(注) 17～19年は暦年(1～12月)、20年度からは年度(4～3月)の数値。

2 作物別被害状況(平成2年4月～平成3年3月)

農作物名	被害面積 (ha)	被害量 (t)	被害金額 (千円)	被害発生市町村名	主な被害作物
稲	75.2	266.3	56,702	山形市、上山市、天童市、山辺町、寒河江市、朝日町、大江町、村山市、東根市、大石田町、新庄市、金山町、最上町、舟形町、真室川町、米沢市、長井市、南陽市、高島町、川西町、小国町、白鷹町、飯豊町、鶴岡市、酒田市、庄内町	
雑穀	53.5	24.8	6,521	上山市、天童市、村山市、最上町、舟形町、米沢市、高島町、飯豊町、鶴岡市、庄内町	そば
豆類	9.7	1.6	3,040	山形市、上山市、米沢市、南陽市、高島町、川西町、鶴岡市、庄内町	大豆
果樹	16.7	25.8	10,349	山形市、天童市、中山町、村山市、米沢市、南陽市、高島町、鶴岡市	ぶどう、おうとう、りんご 等
野菜	23.9	43.6	10,716	山形市、上山市、天童市、山辺町、西川町、朝日町、大江町、村山市、尾花沢市、最上町、米沢市、長井市、南陽市、高島町、飯豊町、鶴岡市、庄内町	かぼちゃ、すいか、ねぎ 等
いも類	7.8	25.0	4,367	山形市、上山市、大江町、村山市、東根市、真室川町、米沢市、南陽市、高島町、鶴岡市	じゃがいも、さつまいも
飼料作物	10.0	208.6	1,899	米沢市、高島町、川西町、白鷹町	デントコーン、牧草
麦類	0.0	0.0	0		
工芸作物	0.0	0.0	0		
その他	0.1	0.1	50	山形市、村山市、川西町、鶴岡市	啓翁桜
計	196.81	595.8	93,644		
令和元年度	199.30	422.9	74,385		

3 市町村別被害状況(平成2年4月～平成3年3月)

市町村名	被害面積 (ha)	被害量 (t)	被害金額 (千円)	主な被害作物	備 考
山形市	34.65	86.8	18,491	水稲、ぶどう、かぼちゃ 等	
上山市	21.58	16.8	2,910	水稲、かぼちゃ、キャベツ 等	
天童市	10.35	59.1	15,512	水稲、ねぎ、おうとう 等	
山辺町	0.28	1.7	275	水稲	
中山町	5.00	0.4	400	おうとう、りんご	
寒河江市	0.90	10.8	1,800	水稲	
河北町					
西川町	0.50	0.5	140	かぼちゃ	
朝日町	0.86	3.2	672	水稲、タケノコ、ワラビ 等	
大江町	0.61	0.2	118	じゃがいも、ワラビ、水稲	
村山市	2.62	8.8	2,348	水稲、そば、りんご 等	
東根市	5.43	15.7	3,441	水稲、じゃがいも	
尾花沢市	0.00	0.0	13	かぼちゃ、さといも	
大石田町	2.60	14.0	3,042	水稲 等	
新庄市	0.00	0.0	1	水稲	
金山町	0.02	0.1	30	水稲	
最上町	30.08	9.9	3,003	そば、さといも、水稲	
舟形町	2.19	11.5	963	水稲、そば	
真室川町	0.02	0.1	29	水稲、じゃがいも	
大蔵村					
鮭川村					
戸沢村					
米沢市	4.07	16.5	4,173	水稲、りんご、さといも 等	
長井市	0.30	1.5	211	水稲、かぼちゃ、すいか	
南陽市	4.24	11.0	3,130	水稲、ぶどう、りんご 等	
白鷹町	2.38	19.5	750	水稲、デントコーン	
小国町	0.03	0.1	25	水稲	
高島町	26.60	252.8	16,089	水稲、デントコーン、牧草 等	
川西町	1.25	6.0	1,260	水稲、大豆、牧草 等	
飯豊町	8.11	23.7	2,950	そば、水稲、アスパラガス	
鶴岡市	17.87	19.6	10,606	じゃがいも、大豆、水稲 等	
酒田市	0.20	1.0	250	水稲	
庄内町	14.07	4.3	1,012	水稲、そば、大豆 等	
三川町					
遊佐町					
計	196.81	595.8	93,644		
令和元年度	199.30	422.9	74,385		

県内のイノシシ捕獲数(H29～R2)

資料4-5

	市町村名	H30				R1(H31)				R2				備考
		有害	調整	狩猟	計	有害	調整	狩猟	計	有害	調整	狩猟	計	
1	山形市	124	84	211	419	295		183	478	404	85	146	635	
2	天童市	21	31	30	82	37		127	164	74	36	32	142	
3	上山市	185		17	202	372		7	379	636		15	651	
4	山辺町	30		9	39	33		18	51	86		18	104	
5	中山町	5			5	27			27	19			19	
小計	東南村山	365	115	267	747	764	0	335	1,099	1,219	121	211	1,551	
6	寒河江市			12	12	4	24	28	56	27	11	4	42	
7	河北町										2		2	
8	西川町			9	9		2	4	6	4	7		11	
9	朝日町	19		24	43	43	27	13	83	88	35	4	127	
10	大江町	26		10	36	35	43	4	82	24	35		59	
小計	西村山	45	0	55	100	82	96	49	227	143	90	8	241	
11	村山市	50		23	73	15	29	8	52	74		11	85	
12	東根市	119		77	196	194		28	222	189		7	196	
13	尾花沢市	1		55	56	1	12	1	14	10		82	92	
14	大石田町			27	27		1	3	4			31	31	
小計	北村山	170	0	182	352	210	42	40	292	273	0	131	404	
計	村山	580	115	504	1,199	1,056	138	424	1,618	1,635	211	350	2,196	
15	新庄市	5			5	2		2	4	4		2	6	
16	金山町									1		2	3	
17	最上町	7		13	20	5		8	13	39		86	125	
18	舟形町	14			14	4			4	11		3	14	
19	真室川町									1			1	
20	大蔵村							2	2			1	1	
21	鮭川村													
22	戸沢村									4		4	8	
小計	最上	26	0	13	39	11	0	12	23	60	0	98	158	
23	米沢市	4	37	21	62	19		12	31	203		42	245	
24	南陽市	40		19	59	69		13	82	169		12	181	
25	高畠町	77		36	113	76		18	94	323		81	404	
26	川西町		13	7	20	3		1	4	8		20	28	
小計	東置賜	121	50	83	254	167	0	44	211	703	0	155	858	
27	長井市			23	23	4		9	13	15	30	25	70	
28	小国町	5		3	8	8			8	1	37	12	50	
29	白鷹町	1		10	11	17		32	49	35	23	35	93	
30	飯豊町			9	9			7	7		9	6	15	
小計	西置賜	6	0	45	51	29	0	48	77	51	99	78	228	
計	置賜	127	50	128	305	196	0	92	288	754	99	233	1,086	
31	鶴岡市	26		5	31	8	6	31	45	45	17	20	82	
32	酒田市													
33	三川町													
34	庄内町	1			1	15	7	6	28	20	2		22	
35	遊佐町													
計	庄内	27	0	5	32	23	13	37	73	65	19	20	104	
合計		760	165	650	1,575	1,286	151	565	2,002	2,514	329	701	3,544	





山形県  
指定管理鳥獣捕獲等事業実施計画  
(イノシシ)  
(案)

令和3年11月 日から

令和4年3月 日まで

## 1 目的及び背景

山形県におけるイノシシは、明治末期の記録を最後に絶滅したものとされていたが、平成 14 年 1 月に天童市で 1 頭が狩猟で捕獲されて以降、狩猟や有害捕獲によって捕獲される数が増え、また、その地域も確実に拡大している。県南の南東部、蔵王連峰の南北両端に位置する地域から捕獲数が増え始め、さらに新たな捕獲場所が広がり、村山及び置賜地域の西部や最上及び庄内地域の南部からも捕獲が報告されるようになっている。

また、農業被害も拡大してきており、平成 19 年度の上山市及び天童市での被害が報告されて以降、奥羽山脈に連なる山系の市町を中心に被害量は年々増加し、令和元年度の農業被害額は 7,439 万円となっている。

捕獲数については平成 27 年度 230 頭であったが、平成 28 年度は 770 頭と約 3.3 倍の急激な増加がみられ、令和 2 年度には 3,544 頭となっている。

こうした状況から、本県においてイノシシの生息域は拡大し、生息数も著しく増加していると考えられており、農業被害地域の拡大や被害量の増加が懸念される。

こうした背景から、イノシシの適切な個体数管理を行っていくために市町村主導の有害捕獲や狩猟による捕獲に加え、当該事業による個体数調整を実施し捕獲の強化を図る。

## 2 対象鳥獣の種類

イノシシ (*Sus scrofa*)

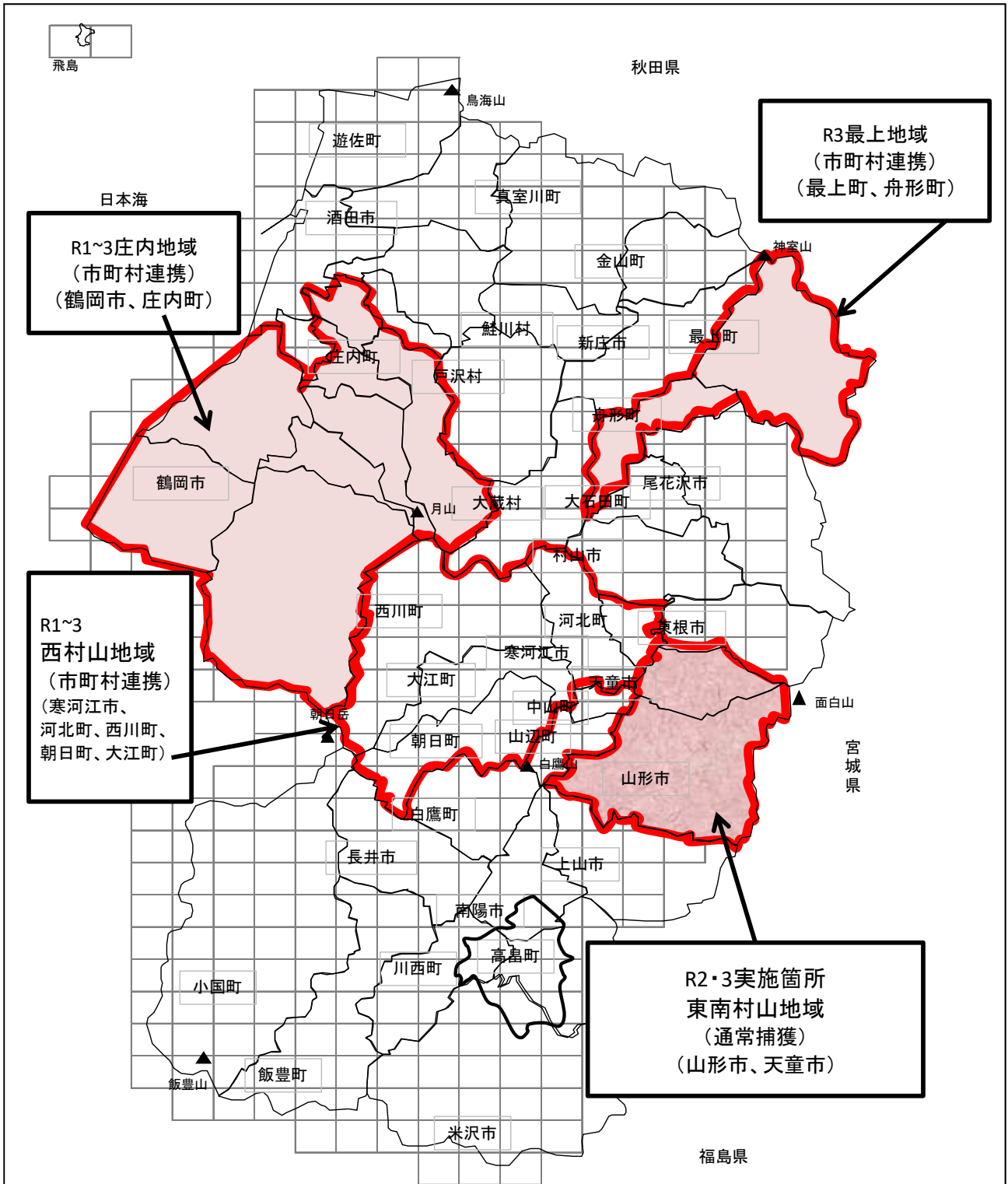
## 3 指定管理鳥獣捕獲等事業の実施期間

実施区域名	実施期間
村山地域（山形市、天童市） 西村山地域 最上地域（最上町、舟形町） 庄内地域（鶴岡市、庄内町）	令和 3 年 10 月 8 日から令和 4 年 3 月 日まで （うち捕獲作業を行う期間：11 月 1 日から 2 月 28 日まで）

4 指定管理鳥獣捕獲等事業の実施区域（国立公園及び国指定鳥獣保護区を除く）

実施区域名	住所等	選定理由	他法令等
村山地域	山形市、天童市	イノシシの被害が増加していることから早急に対策を行う必要がある。そのため、効果的な捕獲により生息数を減少させる必要がある。	狩猟鳥獣捕獲禁止区域、蔵王国定公園、国有林
西村山地域	寒河江市、朝日町、大江町、河北町、西川町	イノシシの生息数の増加が著しく、現状の捕獲数では生息数の減少が見込めず周辺地域への被害拡大も見込まれる地域である。そのため、効果的な捕獲により生息数を減少させる必要がある。	磐梯朝日国立公園
最上地域	最上町、舟形町	これまで被害は少なく、目撃、捕獲は数頭あるだけであったが、令和元年度は23頭の捕獲だったものが、令和2年度は158頭もの捕獲がなされている。特に郡境に接する最上町、舟形町で増加しており、侵入初期段階の今だからこそ個体数調整による捕獲圧を集中的にかける必要がある。効率的に行うには、県、関係市町村が連携して広域的な捕獲を行うことが求められる。	栗駒国立公園、国有林
庄内地域	鶴岡市、庄内町	南側の新潟県境からと東側の村山地域からの流入により、イノシシの生息域が急速に拡大している地域である。そのため、生息域拡大抑制のため捕獲を行う必要がある。	磐梯朝日国立公園、庄内海浜県立自然公園、国有林

実施区域位置図



5 指定管理鳥獣捕獲等事業の目標

実施区域名	指定管理鳥獣捕獲等事業の目標
村山地域	120 頭 (山形市 85 頭 天童市 35 頭)
西村山地域	160 頭 (西村山)
最上地域	50 頭
庄内地域	30 頭
合計	360 頭

① 使用する猟法と規模

実施区域名	使用する猟法	捕獲等の規模
村山地域 (山形市・ 天童市)	銃猟 (巻き狩りおよび 忍び猟を想定) わな猟 (くくりわな、 箱わなを想定)	銃猟 わな猟 くくりわな 箱わな
西村山地域 最上地域 庄内地域	銃猟 (巻き狩りおよび 忍び猟を想定) わな猟 (くくりわな、 箱わなを想定)	銃猟 わな猟 くくりわな 箱わな

② 作業手順

指定管理鳥獣捕獲等事業の実施にあたっては、以下の手順で進めるものとする。なお、委託で実施する部分については、仕様書等で詳細を定めるほか、委託した事業者 (以下「受託者」) と調整の上決定する。

ア 業務計画の作成

受託者は、実施場所、事業管理責任者、現場監督者、捕獲従事者名簿、業務工程表、安全管理規定、緊急時の体制及び対応、その他必要な事項を定めた業務計画を作成のうえ、県 (以下「委託者」とする) に提出し、計画に基づき進捗等を適切に管理するものとする。

イ 関係者等との調整

受託者は業務の実施にあたり、委託者及び関係市町村と連携協力して、関係者等 (土地所有者、地域住民、狩猟者団体等) との調整を行い、合意形成を図るものとする。

ウ 捕獲等の実施

受託者はアで作成した業務計画に基づき、捕獲作業を実施し、適切に管理するものとする。

## エ 捕獲方法

### 1) わな猟（くくりわな、箱わな、囲いわな）

- ・わなによる捕獲にあたっては、原則として4人以上の捕獲従事者で班を編成し、見回りや止めさしなどを実施するものとする。
- ・実施場所の生息状況や環境に応じて最も効率の良いわなを選択し、設置するものとする。
- ・止めさしは、法令に従い、最も安全な方法を選択し実施するものとする。
- ・箱わなや囲いわなは、給餌が結果として被害等の発生を助長しないように注意するものとする。くくりわなについては、止めさし時に従事者の安全を確保できる適切な場所を選定し、設置するものとする。

### 2) 銃猟（巻狩り、忍び猟）

- ・現場監督者が捕獲従事者の人数や能力、捕獲作業を行う場所の環境などに基づき計画や方針を立て、従事者に対し役割分担や各自が守るべきことを明確にして、指示を行うものとする。
- ・銃器を用いた巻狩り及び忍び猟は安全確保のため、主に積雪期に行うものとする。

## オ 捕獲従事者証の携行

- ・事業管理責任者、現場監督者及び捕獲従事者は捕獲従事者証を携行し、捕獲に従事するものとする。

## カ 安全管理

### 【安全管理一般】

- ・受託者は、業務計画に基づき捕獲従事者への安全教育・訓練を行い、安全管理規定を尊重し安全管理体制を構築するものとする。
- ・受託者は、交通の妨げとなるような行為、その他公衆に迷惑を及ぼす行為等のないように十分な注意を払うとともに、事故防止に最大限の注意を払うものとする。
- ・受託者は、人身事故又は第三者に対して損害を与える事故が発生した時は、業務計画の緊急時の体制及び対応に基づき応急処置を講じるとともに、直ちに事故発生状況、原因、経過及び事故による被害内容などを委託者に報告するものとする。
- ・受託者は捕獲作業にあたって、関係機関（県、市町村、警察、消防、医療機関等）との連携体制について整備を行うものとする。

### 【捕獲作業時の安全管理】

#### 1) 捕獲作業全般の安全管理

- ・現場監督者及び従事者は作業前にミーティングを行い、作業手順や安全管理について確認を行う。

#### 2) わな猟の安全管理

- ・捕獲従事者は原則毎日見回りすることとする。
- ・捕獲従事者は、わなの設置の際、地域住民への安全配慮のため標識表示を行う。
- ・捕獲従事者が捕獲した個体の止めさしを行う際は、作業員及び周囲の安全に十分配慮して最も安全な方法で行う。

#### 3) 銃猟の安全管理

- ・捕獲従事者は、見通しの悪い場所や灌木越しの発砲をしないよう周囲の確認を行う。

- ・捕獲従事者が発砲する際は、必ず矢先の方向やバックストップの確認を行う。
- ・捕獲従事者が発砲し、半矢にした場合は追跡し極力回収を行う。

#### キ 捕獲した個体の回収・処分方法

- ・受託者は、捕獲した個体を原則として全て回収し、法令に従って焼却処分又は埋設処分することとする。
- ・受託者は、捕獲個体を食肉などで利活用する場合は、土地所有者とトラブルが無いよう事前に了承を得ることとする。
- ・受託者は捕獲個体を受託者以外に譲渡することができ、その場合は無償譲渡とし、特定の者のみへの譲渡とならないよう留意することとする。

#### ク 錯誤捕獲の場合の対応

受託者は、イノシシ以外の獣が捕獲された場合は、原則として放獣する。ただし、ツキノワグマが錯誤捕獲された場合は、「ツキノワグマの有害捕獲許可の考え方」に基づき適正に処理を行うものとする。

#### ケ 捕獲情報の収集及び評価

- ・現場監督者は、捕獲個体について、別に定める調査様式により捕獲日、捕獲地点、捕獲方法、オス・メス別、幼成獣別等を記録し、現地確認を行うものとする。
- ・現場監督者は、捕獲場所ごとに割り振られた個体番号を付け、捕獲従事者が入った遠景と、捕獲個体のみの近景の写真を撮影するものとする（捕獲個体の必要事項を記載した看板等を入れて撮影するものとする）。
- ・現場監督者は、捕獲従事者からの報告を受け、直ちに事業管理責任者にその内容を報告するものとする。
- ・委託者は、受託者から捕獲数や目撃数、場所などを記載した作業日報を収集するものとする。

#### コ 事業報告書の作成

業務終了後、受託者は業務計画書に沿って、捕獲情報（捕獲数（オス・メス別、幼成獣別等）、目撃数、捕獲場所、捕獲作業の風景写真等）を整理し記録する。事業完了後は、事業報告書としてまとめ、委託者に提出するものとする。

#### サ 効果の検証等

委託者は、当事業の結果を山形県特定鳥獣保護管理検討委員会（以下「検討会」という。）に報告することとする。

検討委員会では捕獲数や捕獲位置情報のほか、捕獲等の方法、費用などの結果から、目標の達成状況を検証し、次期指定管理鳥獣捕獲等事業実施計画の策定に向けて改善すべき事項の検討を行うものとする。

## 6 指定管理鳥獣捕獲等事業の実施体制

- ・事業主体 山形県
- ・実施形態 委託
- ・委託先 認定鳥獣捕獲等事業者と同等以上の者、鳥獣の捕獲等に必要な安全管理体制や技能及び知識を有し、適切かつ効果的に捕獲等事業を実施することが見込まれる者とする。

## 7 住民の安全を確保し、又は指定区域の静穏を保持するために必要な事項

### (1) 住民の安全の確保のために必要な事項

- ・受託者は、地域住民や関係者に対し事業内容に関して十分な周知を図るものとする。
- ・受託者は、銃器を使用する場合は、実施区域に注意看板の設置及び監視員を配置し、また必要に応じて立入規制を行い、住民等の安全を確保する。
- ・受託者は、わなを使用する場合は、わな本体及び周辺の見やすい場所に標識、注意看板の指示を行う。
- ・受託者は、県民などから捕獲に際し苦情を受けた場合には速やかに県に報告するものとする。

### (2) 指定区域の静穏の保持に必要な事項

社寺境内や墓地では、捕獲は行わない。

## 8 その他指定管理鳥獣捕獲等事業を実施するために必要な事項

### (1) 市町村との協議、調整

事業の受託者は、捕獲活動をする市町村と十分に協議、調整をした上で事業を実施することとする。

### (2) 事業において遵守しなければならない事項

- ・受託者は、銃器の使用に当たって、銃砲刀剣類所持等取締法や火薬取締法などの関係法令を遵守し適切に使用する。
- ・受託者は、連絡用無線機やドッグマーカ一等の無線機器について電波法に定める技術基準に適合する「技適マーク」の付いた適切な機器を選定し、使用に当たっては電波法令を遵守し適切に使用する。
- ・受託者は、捕獲個体の食肉利用に当たって、食品衛生法及び関連法令、野生鳥獣肉の衛生管理に関するガイドラインに遵守し適切に処理する。
- ・受託者は、国有林など捕獲業務を行うに当たって届出や許認可が必要な区域で業務を行う場合、法令に従って事前に管轄機関に対し手続きを行う。

### (3) 事業において配慮すべき事項

捕獲した個体がやむを得ず回収できず、猛禽類等が採餌すること等により鉛中毒被害が生じることを防ぐため、可能な限り非鉛弾を使用するよう努めることとする。



#### (4) 地域社会への配慮

実施区域、実施日時、実施方法等について、地域社会とのあつれきが生じないよう配慮することとする。また、鳥獣管理について広く周知を図り、捕獲等の必要性について理解が得られるよう努めるものとする。

#### (5) CSF（豚熱）および ASF（アフリカ豚熱）の防疫対策について

- ・豚熱ウイルスの拡散防止の観点から、野生イノシシの豚熱感染が確認された市町村においては、けんからの指示に従い、捕獲時の防疫対策に努めること。
- ・捕獲作業実施中にイノシシの死亡個体を発見した場合は必ず市町村または各総合支庁環境課へ報告し、その取扱いについて指示を仰ぐものとする。
- ・山形県内に CSF（豚熱）の発生が確認された場合は、県に取扱いについて指示を仰ぐものとする。
- ・山形県において、イノシシ野生イノシシの CSF（豚熱）の防疫対策に係る説明会があったときには、説明会への参加や、参加しない場合においても、CSF（豚熱）の防疫対策に関する情報を収集しておくものとする。