

有害鳥獣の捕獲後の 適正処理に関する ガイドブック ～自治体向け～

2019年11月

国立環境研究所 資源循環・廃棄物研究センター
農研機構 中央農業研究センター
宇都宮大学 雑草と里山の科学教育研究センター
森林研究・整備機構 森林総合研究所



有害鳥獣の捕獲後の適正処理に関するガイドブック

2019年11月

国立環境研究所 資源循環・廃棄物研究センター
農研機構 中央農業研究センター
宇都宮大学 雑草と里山の科学教育研究センター
森林研究・整備機構 森林総合研究所

「有害鳥獣の捕獲後の適正処理に関するガイドブック」の発行にあたって

本書は、環境と農林、両分野の研究者の協力により作成されました。掲載されている主な内容は、捕獲されたイノシシやニホンジカの有害鳥獣としての適正処理に関することです。捕獲後の有害鳥獣は、環境保全の観点から可能な限り処理施設まで搬出し、廃棄物として処理することが望まれます。その場合には、「一般廃棄物」として市町村が処理責任をもつこととなります。一方、食肉加工施設からの残渣は「産業廃棄物」として適正に処理しなければなりません。これらの処理は、環境サイドが担当してきました。しかし、捕獲を推進する農林サイドと廃棄物処理を担う環境サイドの連携が十分に出来ていないのが現状ではないでしょうか。連携が不十分だと円滑な処理が進まず、捕獲事業にも支障が生じることになりかねません。また、処理に不必要な過大なコストがかかってしまう可能性もあります。環境サイドが有する技術やノウハウ、また既存施設を活用すれば、捕獲者の負担を軽減し、税金の無駄遣いもなくて済みます。ジビエなどの利活用事業も収益性が上がり、地域振興にも役立つ持続可能なものになるでしょう。

市町村の農林と環境部署が協力して、捕獲と処理を統合的に進めるやり方を是非考えてみてください。そのために、本書が少しでもお役に立てれば幸いです。

国立環境研究所 資源循環・廃棄物研究センター
センター長 大迫 政浩

近年、農林業被害や生態系被害、生活被害など野生動物と人との軋轢が深刻化しており、その解決策の一つとして増えすぎたイノシシやニホンジカの捕獲強化が図られています。しかしながら、捕獲した個体を適正処理することが法令で定められており、その処分負担を軽減するためジビエなどの有効活用が進められています。

一方で捕獲個体を捕獲場所から搬出する労力負担も存在するため、多くの個体は山林に埋設処分されており、埋設の負担だけでなく、臭気の発生や他の動物の誘引が問題となることもあり、また埋設の影響が水や土壌などの周辺環境にどのような影響を与えるのか、捕獲強化を図るためには捕獲個体の処理を如何に省力的に適正に行うかが重要なファクターとなります。

そこで農業、林業、水産業の各分野に加えて食品や水などの分析業務や化製処理業に従事する企業から研究者、調査者を集めてコンソーシアムを構成し、捕獲個体を回収するシステム、回収した個体を化製処理や微生物分解で減容化する方法、その生成物の安全性や効果を検証して飼料や肥料の原料として再資源化する手法を確立するための研究を実施しました。本研究では多くの捕獲従事者、行政担当者のご協力をいただくとともにそこに存在する課題や負担の現状を垣間見ることができました。本書がその方々の課題や負担の軽減に寄与することを願っています。

農研機構 中央農業研究センター 虫・鳥獣害研究領域 鳥獣害グループ
上級研究員 平田 滋樹

表紙写真

(上段左から)被害を受けた農地／化製処理後のイノシシミールと魚用ペレット飼料／生物処理の菌床

(下段左から)イノシシ生体／エゾシカ生体

目次

はじめに.....	1
第1章 捕獲後の適正処理の基本的な考え方.....	4
1.1 法的位置づけ.....	4
■ 廃棄物の処理.....	5
■ 資源化による利用.....	5
■ 捕獲現場等での埋設.....	6
1.2 適正処理のための計画づくりの進め方.....	7
■ STEP1 事前準備.....	8
■ STEP2 計画づくり.....	9
■ STEP3 処理の実施.....	10
1.3 適正な処理方法の選択.....	14
■ 化製処理による飼料又は肥料としての資源化(イノシシのみ).....	14
■ 個体切断及び既存施設による混焼処理.....	14
■ 生物処理による減容及び既存施設による混焼処理等.....	14
■ 専用焼却炉による焼却処理.....	15
■ 捕獲現場等での埋設.....	15
1.4 生活環境保全対策.....	16
■ 感染症(衛生)対策.....	16
■ 臭気対策.....	16
■ 鉛対策.....	17
第2章 捕獲鳥獣の適正な処理方法.....	21
2.1 化製処理による飼料又は肥料としての資源化(イノシシのみ).....	21
◇ 概要 ◇.....	21
■ 施設の設計・整備上の留意点.....	21
■ 維持管理上の留意点.....	22
■ コスト.....	22
■ 事例紹介.....	23
2.2 個体切断及び既存施設による混焼処理.....	24
◇ 概要 ◇.....	24
■ 施設の設計・整備上の留意点.....	24
■ 維持管理上の留意点.....	25
■ コスト.....	25

■ 事例紹介	26
2.3 生物処理による減容及び既存施設による混焼処理等	27
◇ 概要 ◇	27
■ 施設の設計・整備上の留意点	27
■ 維持管理上の留意点	28
■ コスト	29
■ 事例紹介	31
2.4 専用焼却炉による焼却処理	33
◇ 概要 ◇	33
■ 施設の設計・整備上の留意点	33
■ 維持管理上の留意点	33
■ コスト	34
■ 事例紹介	34
2.5 捕獲現場等での埋設	35
◇ 概要 ◇	35
■ 維持管理上の留意点	35
■ コスト	36
■ 事例紹介	36
本書のまとめ	38
参考資料一覧	41
各研究課題の代表機関及び分担機関	42

はじめに

- 有害鳥獣による被害が深刻化しています

近年、ニホンジカやイノシシ等の有害鳥獣により、農作物の食害や森林植生の消失等の被害が生じています。農作物被害額は年間 200 億円前後で推移しており、森林の被害面積は年間約6千 ha(平成 29 年度)にのぼります。鳥獣被害は営農意欲の減退や耕作放棄の増加、さらには森林の生態系への被害や、下層植生消失による土壌流出、車両との衝突事故等の様々な被害ももたらしており、被害額として数字に表れる以上に深刻な影響を及ぼしているのです。

- 捕獲活動が進む一方で、捕獲後や食肉加工後の処理において課題が生じています

環境省及び農林水産省では、平成 25 年 12 月に抜本的な鳥獣捕獲強化対策を打ち出し、平成 35 年度までにニホンジカ及びイノシシの生息数を半減させる目標を掲げ、各種の取り組みを推進しています²⁾。また、農林水産省を中心に、ジビエ(食肉)利用の拡大に向けた取り組みを支援し、モデル地区の整備等を行っています³⁾。これらの取り組みにより、捕獲数は着実に増加していますが、捕獲した個体の処理が円滑に行われず、捕獲活動に支障をきたす状況も見られるようになりました。捕獲個体をそのまま廃棄物として処理する場合は自治体が処理責任を担いますが、自治体が保有する一般廃棄物焼却施設等への受け入れには、技術面やコスト面でいくつかの懸念事項が存在します。また、捕獲個体を食肉利用する場合でも内臓等の解体残渣の産業廃棄物処理費がかかるため、食肉加工施設の経営が圧迫されています。

- 捕獲者に一任された処理が多い状況ですが、新たな処理技術が採用され始めました

全国の自治体を対象としたアンケート調査(複数回答)によると、埋設が約7割、焼却が約3割、その他(化製処理や産廃処理、自家消費等を含む)が約2割となっています(コラム①)。すなわち、現状では、多くの自治体において搬出されずに捕獲者自ら捕獲現場等で埋設を行うケースが多くなっており、まだ割合は低いですが、現場から搬出した場合に、既存焼却施設への受け入れ、産業廃棄物処理業者への委託が行われてきました。最近では一部において新設の動物専用焼却炉による受け入れ等も行われています。また、事例は多くはありませんが、化製処理(レンダリング)^{a)}による肉骨粉の飼料化や生物処理技術^{b)}を用いた減容化を行っている自治体もあります。

- 適正に処理していくためには、部門間連携と計画づくりが必要です

このように、捕獲現場等での埋設が主に行われている現状では、埋設作業は捕獲者に大きな負担となり、不適切に扱われる恐れもあることから、今後は、捕獲個体を現場から搬出し、自治体が提供する処

^{a)} 屑肉や余分な脂肪、内臓、骨等の食肉加工で発生した残渣及び家畜の死体を原料とし、破砕や加熱処理により肉骨粉や油脂等へ加工すること。肉骨粉は肥料や飼料として利用されている。

^{b)} 家畜ふん尿や木質チップ等から作成した菌床に捕獲個体あるいは食肉加工残渣を埋め込み、微生物による好気性分解により減容化する技術。堆肥化(コンポスト)と同じ原理。

理システムなどによって適正に処理していくことが求められているのです。また、捕獲個体の様々な処理方法が近年になって活用され始めてきた中で、処理の効率化や低コスト化を一層進めるためには、処理事業にも目を向けて、捕獲事業と連携していくことが求められます。捕獲事業は各自治体の農林系部署が担うことが多く、鳥獣被害防止計画をもとに進められています。処理事業も農林系部署が担うことがほとんどですが、廃棄物の専門知識を有した環境系部署と協力、連携し、捕獲事業と処理事業が一体となった有害鳥獣捕獲の事業計画を策定していくことが望まれます。

- 本書は処理について課題を抱えている自治体に向けた資料です

本書は、自治体(市町村)において有害鳥獣捕獲の事業計画を策定する際に、主に捕獲鳥獣の適正処理について、技術的観点から参考となる情報を掲載することを目的としました。

対象とするのは、食肉加工に適さない個体や食肉加工ができる施設が無く廃棄物としての処理が必要な個体(1頭丸ごと処理する必要がある個体。以下、「捕獲個体」とする。)と食肉加工後の内臓や骨等の解体残渣(以下、「食肉加工残渣」とする。)としました。

福島県周辺では、放射性セシウムを含む捕獲イノシシの適正処理が課題となっており、処理方法に関する技術資料が平成 30 年 10 月に福島県環境創造センター及び国立環境研究所により発表されています(以下、「福島技術資料」とする。)⁴⁾。また、「捕獲鳥獣の適正かつ効率的な処理システムの構築に関する研究(環境研究総合推進費補助金 3K162012)」が、国立環境研究所を代表として平成 28 年度から平成 29 年度まで行われました(以下、「国環研推進費」とする。)⁵⁾。さらに、「イノシシ、ニホンジカ等の適正かつ効率的な捕獲個体の処理および完全活用システムの開発に関する研究(環境研究総合推進費補助金 3K163003)」が、長崎県農林技術開発センター(現所属は農研機構中央農業研究センター)を代表として平成 28 年度から平成 30 年度まで行われました(以下、「長崎県推進費」とする。)⁶⁾。本書は、これらの成果の内容を中心に構成されていますので、詳細はそれぞれの資料をご参照ください。

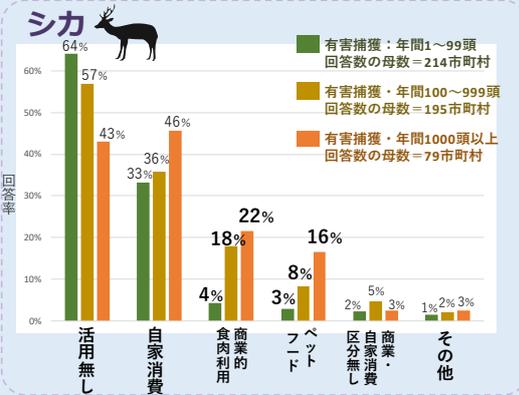
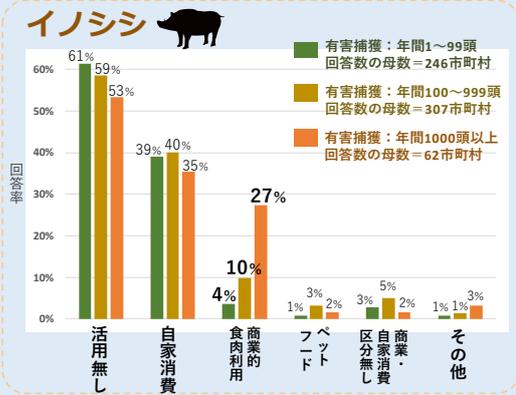
- 本書の構成は以下の通りです

- 「第1章」は導入部分とし、捕獲個体を適正に処理するための基本的な考え方として、法的な位置づけや計画づくりの流れとポイント、各種処理方法の概略と生活環境保全対策を整理しました。
- 「第2章」が本書の中心であり、各種処理方法の概要と設計・整備上及び維持管理上の留意点を整理し、参考事例を記載しました。
- 「本書のまとめ」では、自治体において処理方法の選定に役立てることを想定し、各処理方法のメリット及びデメリットやコスト、選定するためのフローチャートを本書のまとめとして示しました。
- 「コラム」として、本書の補足となる情報を、研究等で得られた実データをもとに整理しました。

本書が多くの自治体で捕獲鳥獣の適正な処理を進める際に活用され、

生活環境の保全や捕獲者の負担軽減、被害防止効果の向上に資することを期待します。

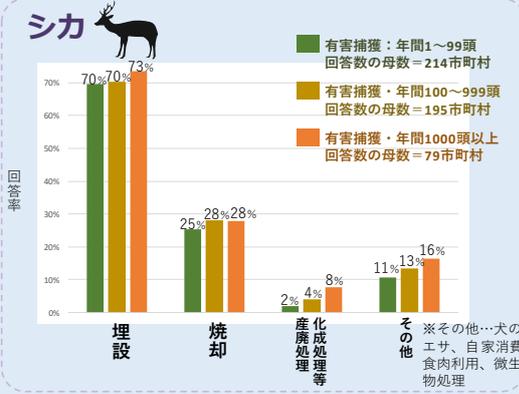
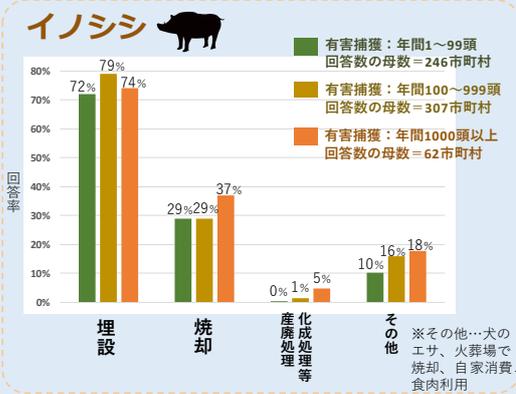
①イノシシ、シカの活用状況（複数回答）※市町村の回答



⇒活用なし、自家消費が多い

⇒捕獲頭数が多いほど、商用利用が行われている。

②イノシシ、シカの最終処理方法（複数回答）※市町村の回答



⇒埋設、焼却が多い。

図 地方自治体における捕獲個体の処理に関するアンケート結果

長崎県推進費では、平成28年12月に47都道府県と1,156市町村を対象にしたアンケート調査を行いました（回答率：都道府県100%、市町村68.7%）。シカ及びイノシシに関しての捕獲実績と活用状況、埋設や焼却処理の課題や処理全般に関しての課題等を質問事項としました。

調査の結果、処理方法は埋設が主流（約7割）であり、活用状況は「活用無し」と「自家消費」が多いことが明らかになりました。処理の課題は、埋設では作業負担や場所の確保、焼却処理では施設がないこと、既存の焼却施設の利用では裁断作業を求められることが挙げられました。

また、補足的に行ったヒアリング調査の結果では、捕獲個体の処理方法に関する情報不足や他部署との連携不足という現状も挙げられました。

第1章 捕獲後の適正処理の基本的な考え方

狩猟や被害防止計画に基づく捕獲(有害捕獲)で捕獲された個体の全てが食肉加工等により利活用できるわけではない。利活用できない(しない)個体や食肉加工で生じる残渣等は、廃棄物として処理、あるいは資源化しなければならない。一方、捕獲現場からの搬出が困難な場合は現場で埋設することになる。本書は、利活用できない(しない)捕獲個体や食肉加工残渣の処理を範囲として対象とした。

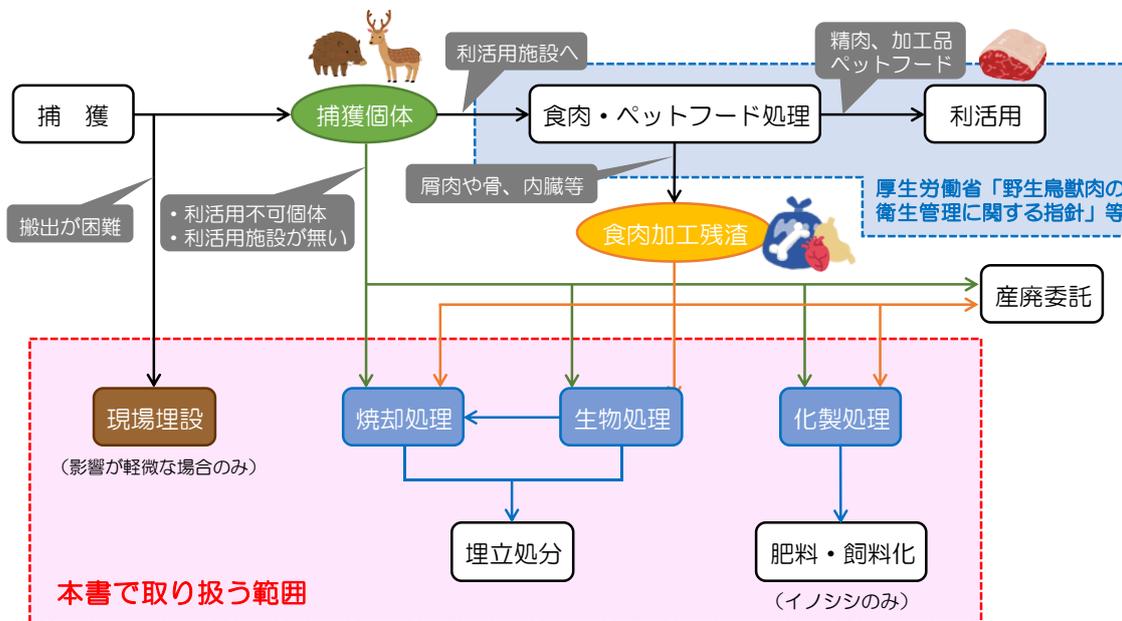


図1 想定される捕獲個体の処理フローと本書の対象範囲

1.1 法的位置づけ

捕獲個体の処理には、その方法に応じて様々な法令が関与する。ここでは、「廃棄物の処理」、「資源化による利用」、「捕獲現場等での埋設」に分け、それぞれの過程において関係する法令を整理した。

表1 捕獲個体の処理に関与する主な法令

法令名(略称)	主な条項	主務官庁
廃棄物の処理及び清掃に関する法律(廃棄物処理法)	定義・・・法第2条 事業者の責務・・・法第3条 産業廃棄物の種類・・・施行令第2条	環境省
悪臭防止法	規制基準・・・法第4条 規制基準の遵守義務・・・法第7条	環境省
飼料の安全性の確保及び品質の改善に関する法律(飼料安全法)	製造業者等の届出・・・法第50条 利用の留意事項・・・通知28消安第2517号	農林水産省
肥料取締法	登録を受ける義務・・・法第4条 肉骨粉等の取扱い・・・通知29消安第4959号	農林水産省
鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律(鳥獣保護管理法)	鳥獣の放置等の禁止・・・法第18条 捕獲物の処理・・・基本的な指針Ⅲ第四3-1	環境省

なお、以降に記載した法令や通知は、社会状況等により改正、変更される場合もあるため、最新の情報を確認すること。

■ 廃棄物の処理

▶関連する主な法令：廃棄物処理法、悪臭防止法

捕獲者が捕獲現場から捕獲個体を持ち出して廃棄する場合は、廃棄物処理法に基づく「一般廃棄物^c」として市町村の責任で処理される。

一方、食肉等として事業者が利活用のために加工した際に生じる残渣については、各自治体の解釈にもよるが、基本的には「産業廃棄物^d」として事業者の責任で処理しなければならない。しかし、産業廃棄物の処理に相当程度の費用がかかる。そこで、捕獲活動による農林業への被害防止や、食肉加工業の育成による地域振興の観点から、食肉加工残渣を「あわせ産廃^e」として一般廃棄物処理施設で安価で受け入れることができれば経済的にメリットが大きい。いずれにしても、捕獲個体を廃棄物処理法に基づいて処理する際には、法の管理下で生活環境保全上支障を生じないように適正に処理しなければならない。

また、悪臭防止法により都道府県知事及び市長が指定した規制地域内に施設がある場合、規制基準（特定悪臭物質の濃度または臭気指数）を遵守しなければならない。なお、住民の生活環境が損なわれていると認められる（苦情の発生等）場合には、市町村及び特別区の長が、調査を実施し、現況の臭気が規制基準を超えていた場合は改善勧告が発動される。したがって、規制地域内に施設がある場合は、規制基準を遵守するために脱臭対策をとることが必要であり、特に生物処理においては、周辺への臭気漏洩防止等の配慮が求められる。

■ 資源化による利用

▶関連する主な法令：飼料安全法、肥料取締法

捕獲個体の処理方法として、近年では資源化を目的とした方法も採用されている。飼料安全法または肥料取締法に基づく通知が出されており、イノシシ由来の肉骨粉等は、豚、鶏、養殖水産動物等を対象とする飼料の原料あるいは肥料として利用できる^{7,8)}。すなわち、化製場（レンダリング工場）において受け入れたイノシシを原料の一部としてレンダリング処理により肉骨粉等に加工し、飼料あるいは肥料の製造が行われるケースがある。また、当該通知における肉骨粉等の定義には、イノシシをそのまま堆肥に混ぜ込んで生物処理（発酵処理）して堆肥化したものも含まれるとされる（農林水産省及び独立行政法人農林水産消費安全技術センター（以下、「FAMIC」という。）に照会済み）。しかし、平成 30 年3月時点では、発酵処理後の堆肥が肥料として適合確認^fを受けた事例はない。

なお、ニホンジカ由来の肉骨粉等への資源化は、異常プリオンによる慢性消耗性疾患（CWD）の関係で認められていない。イノシシ由来の肉骨粉等を製造する場合においても、製造基準への適合または FAMIC の確認検査が必要であったり、ニホンジカを含む他の動物を処理する工程との隔離が必要であったり、その他原子力災害対策特別措置法に基づく出荷制限地域でないことなど、複数の確認事項がある点に注意が必要である。

^c 産業廃棄物以外の廃棄物をいう（廃棄物処理法第2条）。

^d 事業活動に伴って生じた廃棄物であり、燃え殻や汚泥、廃油、廃酸、廃アルカリ、廃プラスチック等の 20 種類が指定されている（廃棄物処理法施行令第2条）。食肉加工残渣は、「動植物性残さ（食料品製造業等から生じる骨や内臓等の固形状の不要物）」に該当する可能性がある。

^e 産業廃棄物は事業者が自ら処理しなければならないが、市町村は処理が必要であると認める産業廃棄物を、一般廃棄物と「あわせて」処理することができる（廃棄物処理法第 11 条）。

^f 肥料を業として生産するには、品質等を検査することで公定規格に適合するか確認し、農林水産大臣あるいは都道府県知事あてに届け出て登録を受けなければならない（肥料取締法第4条）。

■ 捕獲現場等での埋設

▶関連する主な法令：鳥獣保護管理法

鳥獣保護管理法においては、適切な処理が困難な場合又は生態系に影響を及ぼすおそれが軽微である場合を除き、捕獲場所に捕獲物等を放置してはならないとされている。鳥獣保護管理法に基づき定められた「鳥獣の保護及び管理を図るための事業を実施するための基本的な指針」（以下、「鳥獣基本指針」という。）においては、捕獲物等は原則として持ち帰ることとし、やむを得ない場合に限り生態系に影響を与えないような適切な方法で埋設することとされている⁹⁾。

したがって、捕獲者自身による捕獲物等の現場埋設は、鳥獣基本指針に従って行われる限りにおいては、廃棄物処理法で禁止している不法投棄には当たらない。しかし、法の趣旨からすれば、持ち帰ることが原則であり、万が一捕獲物等の埋設により生活環境の保全上支障が生じ、又は生ずるおそれがあると認められる場合は、廃棄物処理法に規定する措置命令の対象となることに留意が必要である。また、市町村によっては捕獲事業の一環として大規模埋設穴に複数頭を埋設しているケースもあるが、生活環境の保全上支障が生じる可能性もあることから、捕獲した個体は出来る限り搬出し、適切な施設で処理することが望まれる。

なお、都道府県等が捕獲等をする指定管理鳥獣捕獲等事業においては、生態系に重大な影響を及ぼすおそれがなく、かつ、指定管理鳥獣捕獲等事業の実施に当たって特に必要があると認められる場合については、鳥獣保護管理法における鳥獣の放置等の禁止は適用されない。

1.2 適正処理のための計画づくりの進め方

各自治体(市町村)において鳥獣被害防止計画をもとに捕獲事業や食肉加工事業が行われているが、捕獲個体及び食肉加工残渣の具体的な処理方法については十分に検討されずに捕獲者に一任されている場合が多い。捕獲者の負担を軽減するため、また不法投棄等による環境への影響等を防ぐために、捕獲に関する計画に併せて、その地域の状況に応じた適切な処理方法を市町村において検討しておく必要がある。そこで、自治体担当者が中心となって処理方法の内容や作業分担等の計画づくりを行い、それを鳥獣被害防止計画内に記載する、あるいは別途に処理計画として整理することが望ましい。自治体での計画づくりにおける準備から実施に至るまでの流れを図2のフロー図に示す。

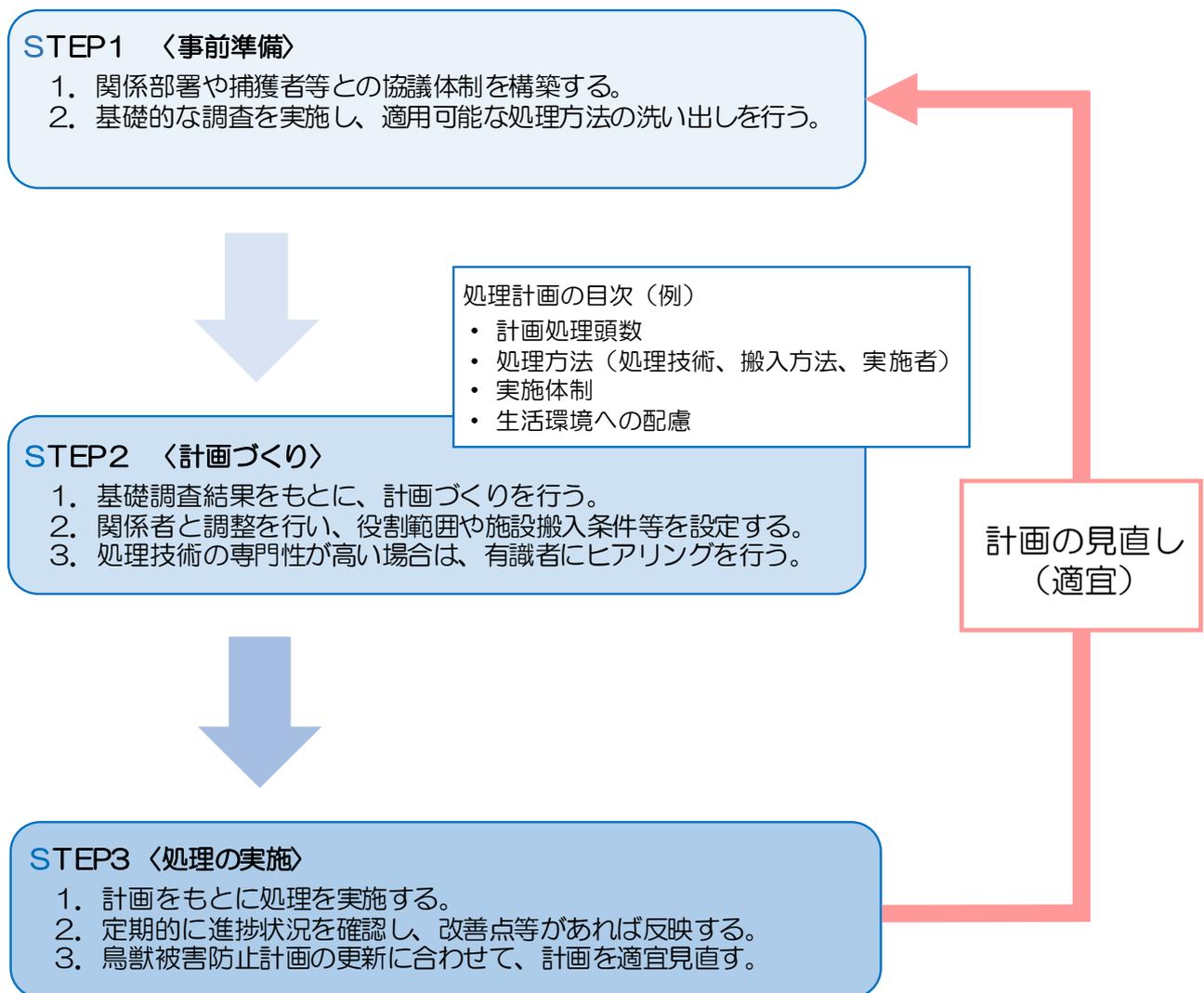


図2 計画づくりの準備から実施までの流れ

■ STEP1 事前準備

1. 協議体制の構築

捕獲個体の適正処理のための計画づくりにあたり、まず自治体の関係部署や地域の関係者を把握し、協議を行う体制づくりが必要となる。計画づくりの中心となるのは各自治体の農林系部署であるが、自治体の既存焼却施設を活用する場合などを考慮し、廃棄物を扱う環境系部署等との連携が必要である。処理設備等をロードキル個体の処理にも活用するニーズがあれば、道路系部署との連携もありうる。また、捕獲者との連携により、捕獲現場近くに回収ボックスを設置し収集効率を上げることも考えられる。

このように、捕獲個体を適正に処理するために、また捕獲者の負担を減らすためには、部門横断的な対応や関係者との連携が必要であることから、関係者間で協議体制を構築してから具体的な計画づくりに着手する。

2. 基礎調査の実施

協議体制の構築と並行し、年間捕獲数や捕獲数の季節変動及び曜日変動、捕獲個体の重量、処理方法や関係業者、処理施設と捕獲場所の位置関係等の計画づくりの上で必要となる基礎的な情報を可能な範囲で調査する。計画処理頭数は鳥獣被害防止計画との整合性をとり、計画されている捕獲数と搬出が見込まれる頭数(=処理が必要とされる頭数)を確認しておく必要がある。具体的には、搬出が見込まれる頭数と同等かそれ以上を処理できる計画としなければならない。ただし、捕獲場所が山間部等の奥地が主体であるなど、捕獲者による搬出が難しい場合も考えられるため、計画時の処理頭数が過大とならないように、捕獲者及び処理事業者との事前調整が必要である。

捕獲数は、季節や曜日により変動する可能性がある点に注意する(コラム②、コラム③)。また、おおよその1頭あたりの重量についても妥当な想定が必要である(コラム④)。

また、処理に関して現状抱えている課題や、捕獲現場から搬出することができるか、捕獲者へヒアリングを行う。これらの調査結果や資金確保の見通し、用地選定状況等を勘案し、具体的な処理方法を検討する。予算や立地条件なども勘案して適した処理方法や関係業者等に関する情報を収集する。必要に応じて、類似事例の自治体に出向き、現地見学や活用可能な補助金運用情報等のヒアリングを行う。これらの基礎調査を自力で行うことが難しい場合は、捕獲鳥獣の処理に関する知見や経験を有した民間コンサルタント会社等から技術的な支援を受けることも可能である。

そのうえで、本書やその他参考資料をもとに、その自治体で適用可能な処理方法の洗い出しを行う。

表 2 基礎調査項目(例)

基礎データ	ヒアリング項目
<ul style="list-style-type: none"> ■ 現状の処理フロー ■ 年間捕獲数、処理頭数見込み ■ 捕獲数の季節変動、曜日変動、個体重量 ■ 処理方法や関係業者 ■ 既存受入施設、新規用地確保見込み ■ 捕獲場所と処理施設の位置関係 	(捕獲者) <ul style="list-style-type: none"> ■ 現状の処理に関する課題 ■ 捕獲現場からの搬出可否 (自治体等) <ul style="list-style-type: none"> ■ 参考事例情報 ■ 補助金活用情報

STEP2 計画づくり

1. 処理計画の作成

基礎調査等の結果をもとに、市町村において処理計画を作成する。処理計画は鳥獣被害防止特措法による被害防止計画（捕獲計画）との整合性をとりながら、適宜見直すと良い。なお、捕獲計画との整合を考えれば、計画期間は3年程度（被害防止計画期間の途中から始まる場合は期間終了まで）が目安と考えられる。

2. 関係者との調整

処理計画の作成にあたり、STEP1 で協議体制を構築した関係者との調整を行い、各処理工程における役割（責任）範囲を明確にしておく必要がある。処理方法により異なるが、基本的には捕獲から処理施設（または一時保管施設）までは捕獲者が、施設で受け入れてからは処理事業者が責任を持って扱うことになる。食肉加工残渣の場合は基本的には産業廃棄物であるため、食肉加工事業者が廃棄物処理法における排出事業者責任に関する各規程を遵守しなければならない。

処理施設へ捕獲個体を運搬するのは捕獲者となるため、施設の立地や受け入れ時間、搬入方法、費用等について、捕獲者との事前調整が必要である。処理施設の立地は、食肉加工施設に併設する形であれば捕獲場所から車で1時間程度、廃棄物としての処理施設であればそれ以上の所要時間も考えられるが、捕獲者の負担にならないような距離が望ましい。長距離になる場合は、小規模な処理施設あるいは一時保管のための中継場所を自治体内に複数箇所設けることも考えられる。受け入れ時間は処理施設の形態により様々となるが、処理事業者と捕獲者の双方の要望に沿った調整が求められる。兼業の捕獲者が多い場合、土日の受け入れも検討する必要がある。処理費用は捕獲奨励金から控除する方法も考えられるが、捕獲者の負担をなるべく減らすことができるように、自治体による補助等を検討することが望ましい。捕獲者は猟友会に所属していることが多いが、一部地域では農家を中心となっている場合があるため、その地域の捕獲主体が関係者に含まれるように注意する。

また、処理施設設置場所の地域住民への事前説明と合意形成が必要である。

表 3 関係者との事前調整内容(例)

捕獲者	食肉加工業者 (加工残渣を処理する場合)	周辺住民
<ul style="list-style-type: none"> ■ 施設立地、運搬時間 ■ 受け入れ時間 ■ 搬入方法 ■ 処理費用の負担 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 設備導入場所、費用 ■ 利用不可個体の受け入れ可否 ■ 設備管理者、責任者 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 施設利用の合意 ■ 周辺環境への影響

3. 有識者ヒアリング

選択した処理技術の専門性が高い場合には、有識者（学識者や処理設備メーカー等）にヒアリングを行う。

■ STEP3 処理の実施

1. 処理事業の実施

作成された計画をもとに、処理事業を実施する。

2. 進捗状況の確認

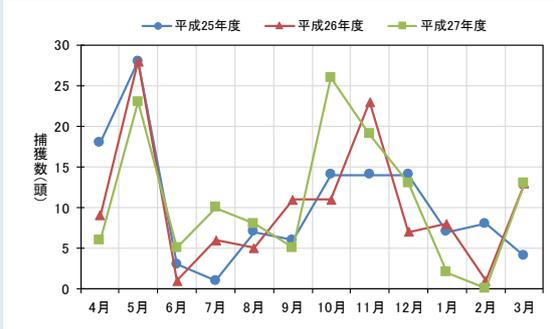
関係者において定期的に進捗状況を確認し合い、改善点や修正事項があれば処理事業に反映させる。具体的には、捕獲数の変化による設備の拡大または縮小、受け入れ時間の変更、処理工程の修正等が挙げられる。また、計画作成時との差異が生じている場合など、必要に応じて追加的な基礎調査を実施してもよい。

3. 処理計画の見直し

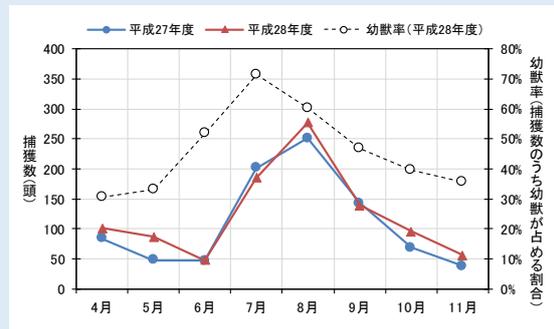
進捗状況の確認と事業内容の改善は随時行うが、被害防止計画の更新時期(3年程度)において、計画自体を適宜見直す。

コラム②

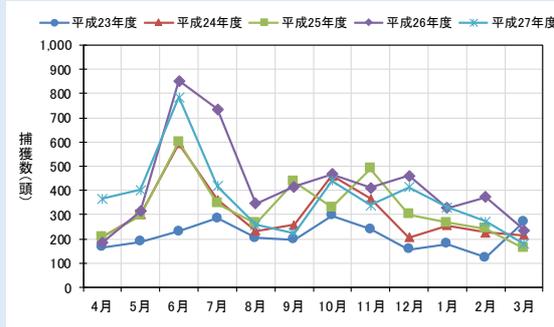
捕獲数の季節変動



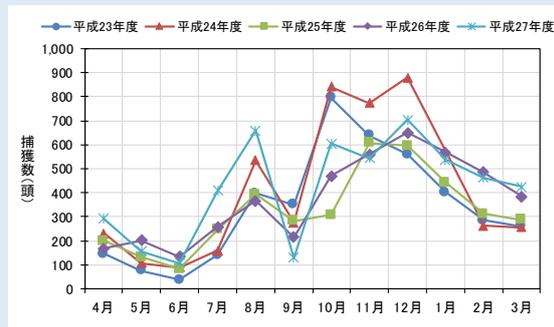
北海道 A 町 (エゾシカ)



兵庫県 B 市 (イノシシ)



長崎県 C 市 (ニホンシカ)



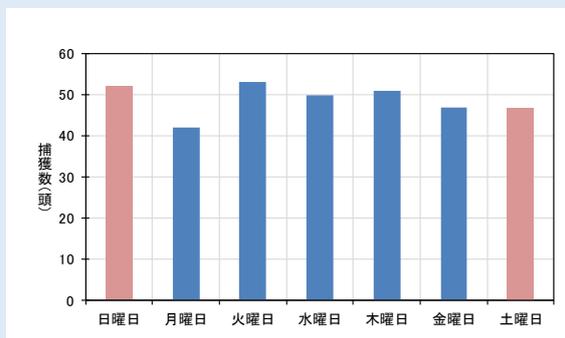
長崎県 D 市 (イノシシ)

図 捕獲数変動 (季節)

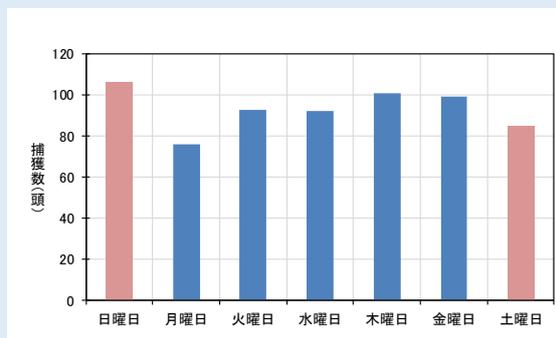
国環研推進費では、季節単位 (月別) での捕獲数変動を調査しました。捕獲数の変動要因としては、個体の栄養状態や繁殖・出産期、個体密度等の鳥獣の生態に起因するものと、捕獲者の技術、意欲、活動頻度等の捕獲者に起因するものに分けられました。例えば、イノシシは出産のピーク時期直前の4~5月は個体数密度が低くなり、捕獲数が減少します。6月以降は幼獣の誕生により個体密度が高くなり、捕獲数が増加します。一方で、C市のように8月に捕獲数の減少が見られますが、夏季は捕獲者の肉体的負担が大きく腐敗も早く進行してしまうため、捕獲者の活動頻度が低下する可能性があります。

コラム③

捕獲数の曜日変動



長野県E市（ニホンジカ）



福島県F市（イノシシ）

図 捕獲数変動（曜日）

国環研推進費では、曜日単位（日別）での捕獲数変動を調査しました。E市F市ともに「くくりわな」を用いた捕獲が主体ですが、F市の方が曜日間の差が大きく見えます。E市では毎日の見回りが徹底されているため、曜日間の差が小さいのかもしれませんが。銃猟等の他の捕獲方法によっては、捕獲者の活動日の影響を受けて日変動が大きくなる可能性があります。

コラム④

捕獲個体の重量

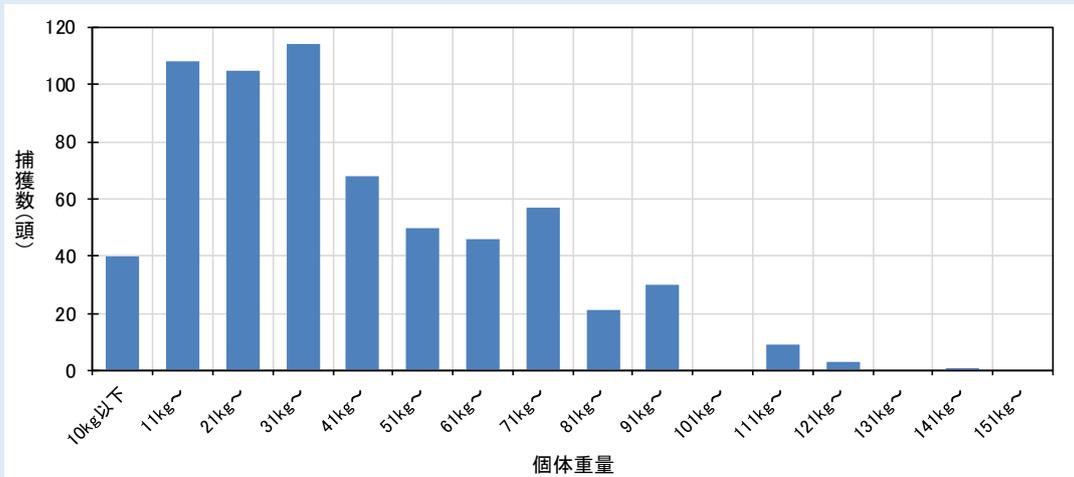


図 捕獲個体の重量（福島県F市（イノシシ））

国環研推進費では、捕獲個体の重量を調査しました。文献調査では、エゾシカの重量は平均 94 kg、ニホンシカの重量は平均 42 kg となりましたが、限られた情報に基づく数値のため、地域や栄養状態、年齢、雌雄等によって大きく変動する点に注意が必要です。

イノシシは、ニホンシカと比べて多産であるため生息数の変動が大きく、また主にわなを用いて捕獲されるため幼獣が多くを占めます。成獣と幼獣の重量差は大きいため、捕獲数のみで処理必要数（量）を設定すると、施設が過大仕様となる可能性があります。F市の重量別捕獲数を見ると相当の幅があり、20 kg 以下の個体、21 kg～99 kg の個体に分けて平均重量を算出すると、それぞれ 15 kg と 51 kg となります。このように平均重量と捕獲数から、より正確な処理必要数（量）を見積もることができます。

コラム②、コラム③の内容と合わせて、捕獲者等との協力のもと、年間を通した捕獲数や個体の重量、捕獲場所等の正確なデータを収集・解析し、適切な計画づくりを目指すことが重要です。

1.3 適正な処理方法の選択

現在、一部の自治体において、下記に示す捕獲個体の処理方法が確立あるいは試行されている(詳細は第2章を参照)。それぞれの自治体において既存施設の有無や捕獲者等の意向、立地条件(住宅地との位置関係等)、自治体の方針、捕獲規模(頭数)、予算規模等の様々な状況を勘案し、処理方法を選定する必要がある。

■ 化製処理による飼料又は肥料としての資源化(イノシシのみ)

民間の化製処理業者に委託し、捕獲個体(食肉利用せず丸ごと1頭)あるいは食肉加工残渣の化製処理(レンダリング処理)を行い、肉骨粉等に加工する方法である。飼料または肥料として資源化できるため、完全な利活用が可能である。ただし、捕獲や止め刺しの際に使用した鉛弾が混入した場合、資源化物の鉛含有量が基準値を超過する恐れがある。また、現状ではシカの飼料化、肥料化は利用規制があり不可となっているため、イノシシのみ可能となっている。

表4 シカやイノシシを原料とする肉骨粉の用途別の規制(平成30年1月時点)

○: 利用可能 ×: 利用禁止

肉骨粉の由来	飼料 (下段は給与対象)			ペットフード	肥料
	牛	豚・鶏	魚		
シカ	×	×	×	×	×
イノシシ	×	○	○	○	○

出典: 農林水産省 HP (<http://www.maff.go.jp/j/nousin/gibier/petfood.html>)

■ 個体切断及び既存施設による混焼処理

施設内に冷凍保管庫を設置し、冷凍した個体を焼却施設に併設されている粗大ごみ用の破砕機(ギロチン式が望ましい)で小片に切断し、家庭ごみ等と共に混焼処理する方法である。自治体の既存焼却施設に捕獲個体をそのまま投入すると、燃え残りが発生する可能性があるため、捕獲個体を事前に切断する必要がある場合が多く、捕獲者が切断作業まで負担するケースが多い。この処理方法では、捕獲者による切断の負担を減らすことができ、さらに、破砕機が併設されていれば冷凍保管庫のみの設置となるため、コスト面においても有用な方法である。

■ 生物処理による減容及び既存施設による混焼処理等

家畜の糞尿や木質チップ等から作成する菌床に捕獲個体あるいは食肉加工残渣を投入し、微生物による好気性分解を利用して減容化し、使用済み菌床を他の一般廃棄物と共に混焼処理あるいは最終処分場に埋立処分する方法である。ハウス等の施設内のコンクリート床の上に菌床を野積みして重機で攪拌する方式(野積み式)と、恒温機能と攪拌機能をもつ専用の処理装置による方式(装置式)が確立されている。菌床は、各地域で調達できる材料で安価に作成できるが、専門メーカーから提供を受ける場合は装置の導入費及び光熱費と共に一定の費用を見込む必要がある。捕獲者による捕獲個体の切断は不要となるが、

処理過程においてアンモニア等の臭気が発生するため、施設の周辺環境に十分な配慮が求められる。なお、イノシシのみが投入されている場合に限り、使用済み菌床を肥料として再利用可能である。堆肥化と同じ原理であることから「発酵処理」、あるいは焼却前処理の切断作業を容易にするための「軟化处理」と呼ばれることもあるが、本書では「生物処理」に統一した。

■ 専用焼却炉による焼却処理

捕獲個体の専用焼却炉を新たに設置し、捕獲個体あるいは食肉加工残渣を焼却処理する方法である。一般的な専用焼却炉は、1日あたり3頭程度の捕獲個体(成獣)を焼却することが可能な規模を有し、一定量ごとのバッチ処理である。捕獲数は一定でなく、搬入量が処理能力を超えることも想定されるため、冷蔵または冷凍保管庫の併設が必要である。既存の焼却施設に受け入れができない場合や生物処理施設の立地場所が無い場合に有効であるが、専用焼却炉を設置するにあたり、導入費及び維持管理費等が高額になる。他と同様に、捕獲者による個体の切断は不要である。

■ 捕獲現場等での埋設

捕獲個体を搬出することが困難で、かつ、生態系に及ぼす影響が軽微な場合について、捕獲現場等において埋設することができる。しかしながら、鉛弾が着弾した捕獲個体については、十分な深さに埋設を行わなかった場合、他の鳥獣が捕食して鉛中毒を起こす等、生態系や環境に影響を及ぼす可能性があるため、十分注意する。また、大規模埋設穴に複数頭を集めて埋設する場合は、環境に影響がないように十分な配慮が必要であり、今後はできる限り適正な処理施設に搬入することが望まれる。なお、埋設場所等に運搬する場合には、体液の流出やクマの誘引等について留意が必要である。

表5 各処理方法のメリット及びデメリット(詳細は第2章及び表7を参照)

章番号	処理方法	メリット	デメリット
2.1	化製処理による飼料又は肥料としての資源化(イノシシのみ)	捕獲者の切断不要、減容化、資源化、導入コスト小さい	ニホンジカ資源化不可、鉛弾除去、処理コスト大きい
2.2	個体切断及び既存施設による混焼処理	捕獲者の切断不要、衛生的減容化、導入・処理コスト小さい	裁断機がない施設では不可
2.3	生物処理による減容及び既存施設による混焼処理等	捕獲者の切断不要、減容化、肥料利用可(野積み式は導入・処理コスト小さい)	衛生面の配慮必要、臭気対策(装置式は導入・処理コスト大きい)
2.4	専用焼却炉による焼却処理	捕獲者の切断不要、衛生的減容化	鉛濃度への配慮、導入・処理コスト大きい
2.5	捕獲現場等での埋設	導入コストなし、処理コスト小さい	捕獲者負担大きい、不適正な埋設の恐れ

1.4 生活環境保全対策

1.3 で示した捕獲個体の処理方法において、捕獲から運搬、一時保管、処理までの工程での生活環境保全対策が必要である。各工程における感染症(衛生)対策、臭気対策、鉛対策について整理した。

■ 感染症(衛生)対策

捕獲個体を扱う作業者は、感染症の観点からの留意が必要である¹⁰⁾。ニホンジカ及びイノシシに由来する人畜共通感染症は数種確認されており、生肉の喫食や血との接触は、感染の恐れがある。また、ダニや蚊を媒介とした感染例もあることから、捕獲個体に直接接触しないように、作業を行う際にはマスクやゴム手袋の着用を基本として、長袖や長ズボン、長靴の装備が必須である。また、うがいや手洗いを励行し、健康状態の異常を感じた場合は、速やかに医療機関に相談、受診する。

捕獲個体を冷凍保管する場合においても、冷凍保管ではダニ等の外部寄生虫は完全には死滅しないことがあるため、冷凍庫への搬入前に殺虫剤を散布する、または、捕獲個体を1体ずつビニール袋で包む等、対策が必要である。捕獲個体の運搬時においても、ダニ等の外部寄生虫や捕獲個体の体液を拡散させないよう、十分配慮する必要がある(コラム⑤-1)。また、人に感染・発症しない獣畜感染症であっても、捕獲一搬出過程において、作業者が感染拡大の要因とならないように注意が必要である(コラム⑤-2)。

■ 臭気対策

捕獲個体は当日中に処理を行うことが望ましいが、不可能な場合は臭気対策の観点から1体ずつビニール袋に包み、運搬、保管等を行う必要がある。また、腐敗による臭気発生への対処のために、ビニール袋で包んだ後に冷凍保存を行う等の対応が望ましい。なお、冷凍保管を行わずに処理するまでに数日かかる場合は、腐敗時に発生するガスによる腹部の破裂を防ぐため、ビニール袋に包む前に必ず腹部に穴を開ける。

臭気対策として特に留意が必要な工程は、生物処理の際のアンモニアを中心とした臭気発生への対処である。捕獲個体中のたんぱく質等が微生物により分解する際に、アンモニアなどの窒素化合物、硫黄化合物、脂肪酸が発生し、周辺環境や作業環境に影響を生じさせる可能性がある(コラム⑥)。生物処理を継続して行っていく間に、アンモニア性窒素が菌床に蓄積し、pHも上昇することから、アルカリ性側で発生しやすいアンモニアが高濃度で揮散する。また、菌床が高温になり、臭気成分がさらに揮散しやすくなり、菌床の切り返しの際などに多量の臭気が発生する。比較的密閉された屋内で処理する場合は、作業環境の改善のために十分な換気や保護具が必要である。また、悪臭防止法による規制基準(都道府県知事及び市長が指定した規制地域内のすべての工場・事業場が対象)の他、各自治体において条例や悪臭防止対策指針等による規制がある場合があり、規制基準を満足できない可能性がある場合は、立地状況によって脱臭装置の設置が必要になる場合がある。

■ 鉛対策

捕獲時に鉛弾を使用した場合は、焼却処理を行う場合にも生活環境保全の観点から、鉛への適切な対応が少なからず必要である。既存の焼却施設で処理する場合は、他の多量の可燃性廃棄物と一緒に処理するため、希釈されて影響は小さい。ただし、捕獲個体のみを処理する専用焼却炉では、焼却残渣中の鉛の残存に留意が必要である。特に、鉛は高温燃焼下で融解、揮発して排ガスに移行しやすく、冷却されて凝固した鉛化合物を含むばいじんはバグフィルターで飛灰として捕集除去されることから、飛灰の取り扱いには留意が必要である。

また、化製処理においては、鉛弾が着弾した個体が含有する鉛は、肉骨粉等の鉛濃度を上昇させ、飼料あるいは肥料の基準値を超過する恐れがある。捕獲後に除去しやすいスラッグ弾の活用や、鉄や銅製への転換などの対応が必要である。

コラム⑤-1

感染リスク（捕獲者と人獣共通感染症）

竹田ら（2016）は、栃木県某市の鳥獣被害対策実施隊員 37 名（うち捕獲担当者 24 名、市担当職員 13 名）を対象とした、ダニ媒介症疾病の病原体に対する抗体検査を行っています¹²⁾。対象とされたダニ媒介性疾病は、日本紅斑熱、発疹熱、ツツガムシ病、野兎病、重症熱性血小板減少症候群（SFTS）です。

調査の結果、当該地域にダニ媒介性疾病の病原体に対する抗体保有者は 37 名中 12 名で確認され、野外で活動する鳥獣被害対策実施隊にはダニ媒介性疾病への感染リスクが存在することが明らかになっています。また、12 名には現場で動物を運び出すなどの作業補助を行っている市担当職員も含まれていたため、ハンター等の直接の捕獲担当者でなくても、鳥獣対策に携わる者は、ダニ等の外部寄生虫に対し十分な注意や対策が必要です。

厚生労働省のリーフレット（<https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-10900000-Kenkoukyoku/0000164586.pdf>）を参考に、感染リスクを低下させるための注意点を整理しました。

表 感染リスクを低下させるための注意点※

ダニに咬まれないためのポイント
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 帽子や手袋を着用し、首にタオルを巻く等、肌の露出を少なくする。 ✓ 長袖・長ズボン・登山用スパッツ等を着用する。シャツの裾はズボンの中に、ズボンの裾は靴下や長靴の中に入れる。 ✓ サングル等は避け、足を完全に覆う靴を履く。 ✓ マダニ等を目視で確認しやすくするため、明るい色の服を着る。 ✓ 帰宅後、上着や作業着を家の中に持ち込まないようにする。 ✓ 屋外活動後は入浴し、マダニ等に咬まれていないか確認する。
ダニに咬まれたときの対処法
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 無理に引き抜こうとせず、皮膚科等の医療機関で処置（除去や洗浄等）してもらおう。 ✓ 咬まれた後、数週間程度は体調の変化に注意し、発熱等の症状が認められた場合は医療機関を受診する。 ✓ 受診時は、①野外活動の日付、②場所、③発症前の行動を医師に伝える。

コラム⑤-2

感染リスク（家畜伝染病）

有害鳥獣の適正処理にあたり、捕獲現場あるいは処理施設へ従事者が出入りし、捕獲個体を集積することになりますが、適切な対応を怠った場合は家畜伝染病を拡大する可能性があります。2019年9月時点において、岐阜県や愛知県等において豚コレラの発生が確認されていますが、感染した野生イノシシからの伝播、人、車両、重機、野生動物等を介した伝播などが感染経路として推定されています¹³⁾。捕獲した野生イノシシを化製処理や焼却処理等により加熱処理することは、防疫上の効果がありますが、一方で十分な洗浄・消毒や回収体制を敷かなければ、ブタとイノシシ、それに関わる人や車両、機材、衣服などが間接的に交差してしまい、感染が拡大してしまう可能性が生じてしまいます。

家畜伝染病の拡大を防止するために、①常に新しい情報を収集すること、②関係省庁による法令やマニュアル等を参照し対応すること、③徹底した管理体制を構築し遵守すること、④これら①～③を行政担当者、捕獲従事者、施設運営者、農場経営者など野生鳥獣や畜産業に従事・関係する者が理解し、実行することが求められます。

表 臭気測定結果（環境省実証試験2施設）

試験項目 (単位 ppm)	施設1				施設2			
	施設内部		施設外部		施設内部		施設外部	
	測定値	※	測定値	※	測定値	※	測定値	※
アンモニア	2.8	3	0.03	0	7.8	3.5	0.04	0
メチルメルカプタン	<0.0001	-	<0.0001	-	0.0004	1	0.0001	1
硫化水素	0.0023	2.5	<0.0001	-	<0.0001	-	<0.0001	-
硫化メチル	0.0002	1	0.0002	1	0.0008	1	0.0003	1
二硫化メチル	<0.0001	-	<0.0001	-	0.0001	0	0.0003	1
アセトアルデヒド	0.003	1	<0.002	-	0.004	1	<0.002	-
イソブチルアルデヒド	<0.002	-	<0.002	-	0.007	1	<0.002	-
プロピオン酸	0.0008	0	<0.0001	-	0.0075	1	<0.0001	-
ノルマル酪酸	0.0006	2	<0.0001	-	0.009	3.5	<0.0001	-
ノルマル吉草酸	<0.0001	-	<0.0001	-	0.0005	2	<0.0001	-
イソ吉草酸	<0.0001	-	<0.0001	-	0.0028	2.5	<0.0001	-

※ 測定値から推定した6段階臭気強度表示法による臭気強度

国環研推進費では、環境省実証試験の生物処理施設（野積み式）において臭気測定を行いました。測定は捕獲イノシシの投入から2週間後に行われました。

測定の結果、施設内部ではアンモニアを中心とした臭気物質が検出されました。低級脂肪酸等の閾値が低い（少量でもにおいを感じやすい）臭気物質については、濃度が低くても注意が必要です。一方で、施設外部では全体的に低い値となりました。

なお、測定は攪拌作業中に行われ、静置状態ではほとんど臭気を感じませんでした。

表 6段階臭気強度表示法

臭気強度	内容
0	無臭
1	やっと感知できるにおい（検知閾値濃度）
2	何のにおいかわかる弱いにおい（認知閾値濃度）
3	らくに感知できるにおい
4	強いにおい
5	強烈なにおい

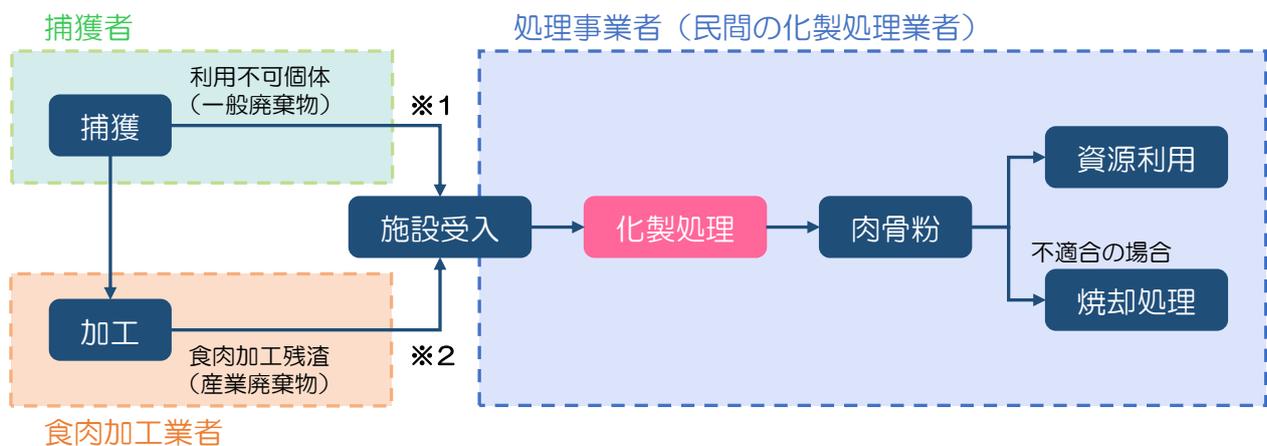
第2章 捕獲鳥獣の適正な処理方法

2.1 化製処理による飼料又は肥料としての資源化(イノシシのみ)

◇ 概要 ◇

民間の化製処理業者に委託し、捕獲個体あるいは食肉加工残渣の化製処理（レンダリング処理）を行い、肉骨粉等に加工作る。イノシシ由来の肉骨粉等は飼料または肥料として資源化できる。化製処理場への搬入は、捕獲者が直接持ち込む形でもよいが、搬入の省力化のために捕獲場所の位置関係を考慮して複数の一時保管庫（保冷库）を用意し、化製処理業者が回収する形が望ましい。

処理フローを図3に示す。



- ※1 捕獲者が直接持ち込む あるいは 捕獲者が一時保管庫まで持ち込み、収集運搬業者が回収する
 ※2 収集運搬業者が回収する

図3 処理フロー（化製処理による飼料または肥料としての資源化）

■ 施設の設計・整備上の留意点

・ 十分な一時保管庫容量の設定

一時保管庫の容量は、捕獲数の実績や捕獲者へのヒアリング情報から持ち込まれる頭数を推定し、選定する必要がある。捕獲者が捕獲個体を入れやすいようにプレハブ冷凍庫が望ましいが、費用が抑えられる冷凍ストッカーと電動ウインチを用意する形でもよい。化製処理業者と調整し、受け入れ可能な個体サイズなどを確認しておく。

・ 飼料や肥料の各種基準値の確認

肉骨粉等を飼料または肥料として資源化する場合は、実際の捕獲イノシシを用いて試験的に処理を行い、成分分析により「飼料の有害物質の指導基準及び管理基準について（昭和63年63畜B第2050号）」、あるいは「肥料取締法に基づき普通肥料の公定規格を定める等の件（昭和61年農林水産省告示第284号）」に基づく各種基準値をクリアしているか確認しておく。また、飼料を対象生物（魚類等）に与える生育実験、あるいは肥料を使用した栽培実験等をあらかじめ行っておくことが望ましい。

イノシシ、シカの肥料化、飼料化に関して規制が改正、変更になることがあるため、最新の情報を確認することが望ましい。

■ 維持管理上の留意点

- ・ シカ等の他の動物の混入防止

肉骨粉等を飼料または肥料として資源化する場合は、肥料化・飼料化が規制されているシカや他の動物を一時保管庫に入れることのないように、捕獲者へ周知する。食肉加工残渣の場合は、食肉加工施設の加工ラインを隔離し、シカ肉加工残渣等が混入することのないように注意する。

- ・ 鉛弾の除去及び電気止め刺し器等への転換

鉛弾が着弾した個体が含有する鉛は、肉骨粉等の鉛濃度を上昇させ、飼料あるいは肥料の基準値を超過する恐れがある。散弾ではなくスラッグ弾を使用して捕獲後に除去する、鉛製ではなく鉄や銅製の銃弾を使用する、あるいは電気止め刺し器を使用するなど、鉛弾を使わない方法への転換を捕獲者へ依頼する。

- ・ 受け入れ管理システムの構築

一時保管庫への持ち込み状況を把握するために、氏名や日付、時間、体長、重量、成獣幼獣の区別等を台帳に記入するなどの管理システムを構築する。

■ コスト

民間の化製処理業者と協力するため、設備等の導入コストは一時保管庫のみとなる。プレハブ冷凍庫(1坪程度)であれば、100～200万円ほどで購入できる(工事費除く)。

施設の維持管理に伴う処理コストは、捕獲現場からの搬出・運搬費や、一時保管庫の電気代等の運営費、化製処理に伴う処理費等となる。長崎県推進費の実証試験において実際にかかった処理コストは、搬出から処理までの工程を含め、捕獲個体1kgあたり169.7円だった(詳細は[コラム⑦](#)を参照)。

生成した肉骨粉等の資源化により飼料または肥料として販売できる場合は、処理コストを削減することができる。

■ 事例紹介

長崎県推進費による研究の一項目として、イノシシの化製処理に関する実証試験が行われている。長崎県にある化製処理事業者では通常、と畜場や食肉加工場から出る牛、豚、鶏の動物性残渣をレンダリング処理し、飼料や肥料として活用している。同じ工程を用いてイノシシのレンダリング処理の試験が行われた。試験の様子を写真1に示す。

178頭のイノシシ(分割していない丸ごとの個体、2,055.3 kg、2,552 L)を投入したところ、263.7 kg (532 L)の最終生成物(イノシシミール)となった。イノシシミールの製造コストは、169.7円/kgであった。

長崎県総合水産試験場において、上記工程で生成したイノシシミールを添加した配合飼料を養殖魚への給餌する飼育試験が行われた。配合飼料にイノシシ肉骨粉(イノシシミール)の配合割合を変えて添加したシングルモイストペレット(SMP)を作製し、これらを長崎県の主要養殖魚であるトラフグおよびブリへ12週間給餌された。研究は成長、生残および魚体(筋肉、肝臓)への鉛蓄積等について把握することを目的とした。試験の様子を写真2に示す。



投入口



投入したイノシシ



イノシシミール(最終生成物)

写真1 レンダリング処理の様子



ミートチョッパーで作製したブリ用SMP



トラフグ試験の1トン水槽



ブリ試験の3m角網生簀



トラフグ給餌状況

写真2 飼育試験の様子(長崎県総合水産試験場)

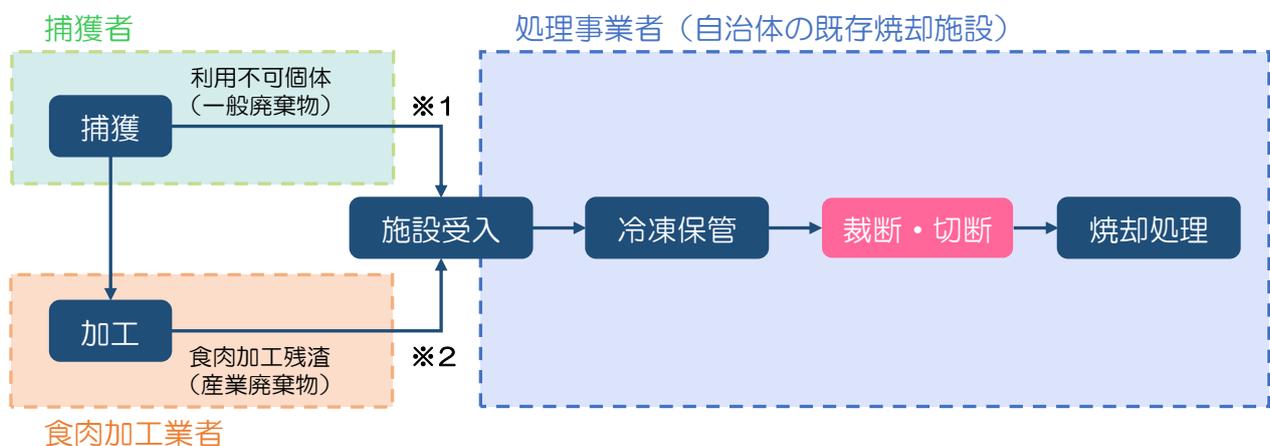
飼育試験の結果、成長面は、イノシシミールの添加が多いほど劣った。日間給餌率は、イノシシミールの添加率が多いほど、トラフグでは低くなり、イノシシミールの酸化臭が摂餌に悪い影響を与えたが、ブリでは逆に高くなり、イノシシミールに摂餌誘引効果があったと考えられた。血液性状は、寄生虫による影響がみられたものの、特に問題となる値は示さず、肝機能についても問題ないと考えられた。トラフグ用マッシュの40%量までイノシシミールに代替し、12週間飼育したが、トラフグおよびブリの筋肉および肝臓への鉛の蓄積はなかった。

成長面を考慮して、イノシシミールは、他の畜産系ミールと同様、トラフグやブリの配合飼料中へは、多くとも10%までの添加が望ましいと考えられた。

2.2 個体切断及び既存施設による混焼処理

◇ 概要 ◇

捕獲個体を自治体等が保有する既存の焼却施設で焼却する際には、燃え残った状態で排出されないようにするため、適切な大きさに切断した個体のみ受け入れている場合がほとんどである。この切断作業は捕獲者をお願いしていることが多いが、その負担は非常に大きい。捕獲者の負担を軽減するために、焼却施設に併設されている粗大ごみ用破砕機を利用し、持ち込まれた捕獲個体を切断する方法が試験されている。捕獲個体はそのまま切断するのではなく、新たに設置した冷凍保管庫で冷凍した個体を破砕機で小片に切断することにより、切断時に血液等の飛散を防ぐことができる。処理フローを図4に示す。



- ※1 捕獲者が直接持ち込む あるいは 捕獲者が一時保管庫まで持ち込み、収集運搬業者が回収する
 ※2 収集運搬業者が回収する

図4 処理フロー（個体切断及び既存施設による混焼処理）

■ 施設の設計・整備上の留意点

・ 十分な冷凍保管庫容量の選定

粗大ごみ用破砕機が併設されていれば、新たに必要な設備は捕獲個体用の冷凍保管庫のみである。冷凍保管庫は、処理頭数をカバーできる容量を確保する必要がある。季節による捕獲数や体サイズの変動、冷凍にかかる時間等を考慮し、冷凍保管庫の容量を設定する。

・ 外部寄生虫への配慮

冷凍保管しても捕獲個体に付着したダニ等の外部寄生虫は死滅しないことから、あらかじめ冷凍庫内で殺虫剤を散布できる仕様のものを購入する、搬入前に殺虫剤を散布する、1体ずつビニール袋で包む等の対策が考えられる。

■ 維持管理上の留意点

- 切断及び焼却スケジュールの管理

冷凍保管庫の容量から溢れないように、適切なスケジュールで切断及び焼却を行う。十分冷凍することによって血液や体液の滴り等がなく、衛生的かつ容易に切断が可能であるが、破砕機に血液等が付着した場合は洗浄を行う。冷凍により臭気の発生も抑えられる。

- 不完全燃焼の防止

切断しピットに投入した後は、解凍による血液等の飛散を防ぐため、速やかに焼却炉に投入する。炉形式により焼却時間に差はあるが、頭蓋骨や大腿骨等の大きな骨については燃え残りが生じやすいため、切断時の大きさや焼却時間に関して留意が必要である。

一般廃棄物処理施設の維持管理の技術上の基準に適合するよう、不完全燃焼の防止などについて施設の管理部署等と十分な協議が必要である。

- 基本的には鉛弾の除去は不要

捕獲個体には捕獲や止め刺しで使用した鉛弾が含まれることがあるが、この方法ではその他の可燃性廃棄物と混焼するため、主灰及び飛灰の鉛濃度への寄与率は著しく低くなる。そのため、主灰及び飛灰は通常通りの処理を行うことが可能である。

■ コスト

既存の焼却施設を用いるため、設備等の導入コストは捕獲個体用の冷凍保管庫のみとなる。プレハブ冷凍庫(1坪程度)であれば、100～200万円ほどで購入できる(工事費除く)。

施設の維持管理等に伴う処理コストは、捕獲現場からの搬出・運搬費や、冷凍保管庫及び粗大ごみ用破砕機の光熱費、切断作業等の作業人件費、一般廃棄物焼却施設における処理費等となる。国環研推進費の研究成果によれば、搬出から処理までの工程における処理コストは、捕獲個体1kgあたり $86.2 + \alpha$ 円となる(詳細は[コラム⑦](#)を参照)。

地域振興策の観点から、一般廃棄物焼却施設の処理費に相当する費用としての手数料を免除するなど、農林系部署と環境系部署で相互に調整することも望まれる。

■ 事例紹介

自治体 X では、冷凍された捕獲イノシシを一般廃棄物焼却施設に併設されている粗大ごみ用破砕機（ギロチン式）で小片に切断し、焼却する試験が行われた。切断時は冷凍イノシシの下に畳等を敷くことで体液等の付着を防止し、1頭あたり4、5回切断することで 20cm 程度の小片にされた。1頭のみ切断されたためか、体液等の漏れや残渣の付着は無く、破砕機の洗浄は実施していない。切断後はごみピットへ投入され（併設のため直接投入できる）、直ちにピックアップして焼却炉へ投入した。今回の試験では燃え残りは生じなかった。

今後は、この方式を採用する方向で捕獲者等の関係者と協議予定である。ただし、粗大ごみ用破砕機からごみピットへの投入口の高さの都合上、ごみピット内のごみ量が多い時は粗大ごみ用破砕機を使用できない点について、調整が必要である。

試験の様子を写真3に示す。



冷凍イノシシ



粗大ごみ用破砕機（ギロチン式）



ごみピットへの投入

写真3 粗大ごみ用破砕機による冷凍イノシシ切断の様子

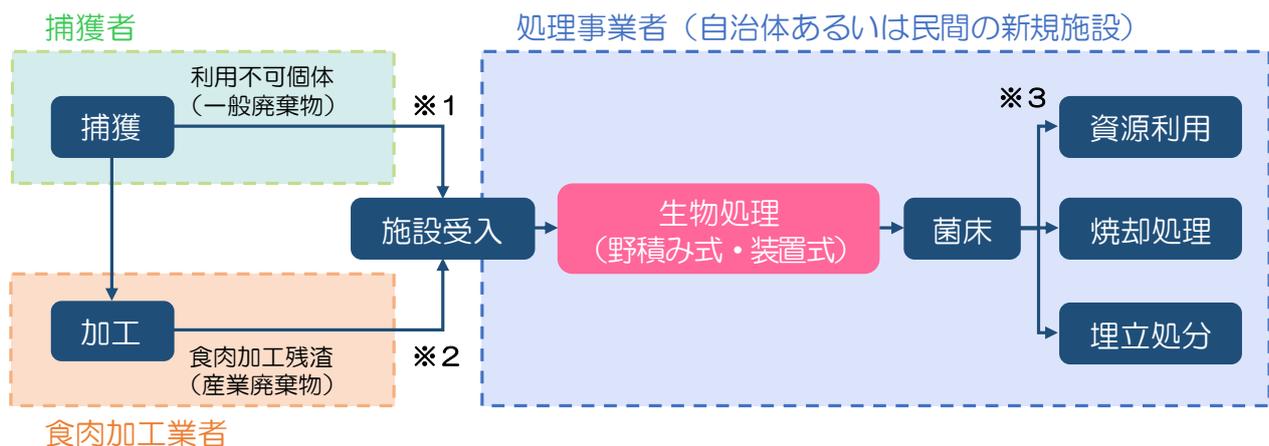
2.3 生物処理による減容及び既存施設による混焼処理等

◇ 概要 ◇

生物処理は、家畜のふん尿や木質チップ等から作成する菌床に捕獲個体あるいは食肉加工残渣を投入し、微生物が有機物を分解することで減容化あるいは軟化する方法である。微生物による分解には好気性分解と嫌気性分解があるが、ここでは好気性分解を取り上げる。菌床は各地域で調達できる材料を使って安価に作成できるが、専門の事業者から提供を受ける場合は一定の費用を見込む必要がある。順調に処理が進めば、2週間程度で半分程度まで減容（減量）し、スコップ等で形状を崩すことが可能になる。さらに時間をかければ、4週間程度で個体が確認できない状態まで分解し、残存する骨も脆くなる。一定の期間後に取り出した残渣や使用済み菌床は、焼却処理又は最終処分場における埋立処分を行う。

減容方式は、ハウス等の施設内に菌床を設置して重機で攪拌する「野積み式」と、業務用の生ごみ処理機のような構造をした、電動パドルと保温機能を有した金属製の専用装置を用いる「装置式」に分けられる。

処理フローを図5に示す。



- ※1 捕獲者が直接持ち込む あるいは 捕獲者が一時保管庫まで持ち込み、収集運搬業者が回収する
 ※2 収集運搬業者が回収する
 ※3 イノシシ由来の場合、資源利用できる可能性がある

図5 処理フロー(生物処理による減容及び既存施設による混焼処理等)

■ 施設の設計・整備上の留意点

【野積み式】

・ 臭気への配慮

野積み式は臭気が外部に拡散しやすいため、人家から離れた場所を選定する必要がある。人家が比較的近い場合などには、建物の密封性にもよるが、簡易的な脱臭装置を設置することで臭気が軽減される可能性がある。また、焼却施設に併設できれば、ブロアとダクトワークにより燃焼ガスとして誘引することで、脱臭装置の設置は不要となる(装置式も同様)。

- ・ 動物侵入防止及び分解維持のための施設設計

動物侵入防止や菌床の温度維持等を考慮してハウス等の建物を用意することが望ましく、建物の床は排液の地下浸透を防ぐためにコンクリート製となる。好気性分解をより良好に進めるために、床面からの通風装置を設置してもよい。

基本的にはハウス等の建物だけ用意すればよいため、初期にかかるコストは比較的少ない。ただし、攪拌作業に使用する重機とオペレーターの確保が必要となる。

【装置式】

- ・ 臭気への配慮

装置を食肉加工施設等に併設された建物内に設置する場合は、脱臭装置の設置が必要となる。また、近隣の人家の有無等、地域の状況に応じて脱臭装置の要不要を検討しておく。脱臭装置は送風機や集じん機、ウォーターシャワー等で構成されるが、脱臭効果をあらかじめ検証し、排水の扱い等についても決めておく必要がある。装置の容量や処理能力は、持ち込まれる頭数の見込みをもとに、装置メーカーと事前調整を行う。特に、食肉加工残渣のみ処理する場合と、捕獲個体(分割せず丸ごと)を処理する場合で装置の仕様が異なるため、事前に確認が必要である。

- ・ 種菌等の材料購入費の確認

菌床は炭化した木質チップ等が主体となるため、好気性分解菌の種菌を装置メーカーから購入し、装置に投入することになる。種菌の投入(購入)頻度や金額についても確認しておく。また、必要に応じ、冷凍保管庫等の一時保管場所を設ける。

■ 維持管理上の留意点

- ・ 一般廃棄物処理施設との事前調整

使用済みの菌床を他の一般廃棄物と共に混焼処理する場合は、一般廃棄物処理施設の維持管理の技術上の基準に適合するよう、不完全燃焼の防止等について施設の管理部署等と十分な協議が必要である。

【野積み式】

- ・ 定期的な攪拌作業

好気性分解を進めるために、1週間に1度程度ホイールローダ等の重機で攪拌することにより空気を供給する。菌床内の酸素が不足して嫌気性になると、低級脂肪酸等が発生することで pH が低下し、分解の停止と悪臭の発生が起きるため、注意が必要である。

- ・ 菌床材料の調達先選定、水分調整

菌床の素材は、家畜ふん尿と好気性分解に適した水分に調整するための木質チップ、おがくず等であり、近隣で調達できるもので菌床を製作することが出来る。材料の構成比は、混合後の水分が 55～65%になるように調整する。枝幸町の事例¹⁾では、重量比で牛ふん 50%、木質チップなどの水分調整剤が 50%程度であるが、素材によって水分がまちまちであるので留意が必要である。

- ・ 菌床の交換頻度の設定

投入個体1頭に対する菌床の量は、環境省実証試験(1バッチのみ)では1頭あたり1.0~1.5 tであり、この条件では十分な減容化が確認され、静置状態での悪臭発生はほとんど確認されなかった。そのため、1バッチごとに菌床の全量を処分するのであれば、1頭当たりの菌床の量はこれよりも少量で対応可能と考えられる。しかし、実際は繰り返し投入による複数バッチで処理を進めるため、アンモニア等の蓄積による悪臭発生を考慮しなければならない。菌床の量と投入量のバランス、分解後残渣の取り出し期間、菌床の交換頻度及び交換量等の運転条件については、作業負担や悪臭発生の兼ね合いで設定する。また、捕獲個体の投入前に、好気性分解途中のガスによる腹部の破裂を防ぐため、菌床上で大型の鎌や先端の尖った棒で腹部を裂く処理を行う。

【装置式】

- ・ 菌床の交換頻度の設定

装置式においても野積み式と同様に、菌床が嫌気性にならないように、またアンモニア等の蓄積について注意が必要である。ある自治体の装置式生物処理においては、油分の蓄積により悪臭が発生し、油分を特異的に分解する菌を用いた追加処理がテストされた。この油分分解菌は元々活動している菌と至適温度が異なるが、現在では同じ処理槽内で共存することが可能とのことである。油分分解菌は定期的に菌床へ補充する必要がある。

- ・ 装置メーカーとの調整や追加検証

野積み式よりも優れた点としては、菌床上の空間が少なく脱臭装置に空気を引き込みやすいために臭気の懸念が少ない、攪拌が電動のため手間がかからない等が挙げられる。装置式でも野積み式と同様に減容化効果は確認されているが、比較的新しい技術であるため、油分の分解など調整や検証が必要であることに留意が必要である。

■ コスト

【野積み式】

設備等の導入コストは、ハウス等の建設費、重機購入費(リースの場合は不要)、通風装置が必要であれば購入費と設置工事費となる。国環研推進費の研究成果によれば、ハウス等の建設費は約 300 万円とされている(約 100 m²を想定、土地代除く)。

施設の維持管理に伴う処理コストは、捕獲現場からの搬出・運搬費や、重機オペレーター等の作業人件費、重機の燃料費、通風装置があれば電気代、菌床の材料費、一般廃棄物処理施設における処理費等となる。国環研推進費の研究成果によれば、搬出から処理までの工程における処理コストは、捕獲個体 1 kg あたり 155.3 + α 円となる(詳細は[コラム⑦](#)を参照)。

【装置式】

設備等の導入コストは、装置(処理槽や脱臭装置等)の購入費や工事費となる。国環研推進費の研究成果によれば、約2,000万円とされている(処理槽2,000Lを想定)。

施設の維持管理に伴う処理コストは、捕獲現場からの搬出・運搬費や、処理槽及び脱臭装置の電気代や脱臭装置の水道代、作業人件費、菌床(木質チップ及び種菌)の材料費、一般廃棄物処理施設における処理費等となる。国環研推進費の研究成果によれば、搬出から処理までの工程における処理コストは、捕獲個体1kgあたり $200.2 + \alpha$ 円となる(詳細は[コラム⑦](#)を参照)。

野積み式と装置式に共通して、食肉加工残渣の場合は産業廃棄物となるため処理後の残渣及び使用済み菌床も産業廃棄物扱いとなり、その処理費がかかる。ただし、減容化効果が大きいため、そのまま食肉加工残渣を廃棄するよりも処理費は削減できる(ただし、装置の導入コストや維持管理コスト、減容化率を含めた評価が必要)。

■ 事例紹介

【野積み式】

北海道枝幸町における「エゾシカなど有害鳥獣の枝幸式発酵減量法」を参考とし、環境省福島地方環境事務所により、福島県内の2自治体において捕獲イノシシの生物処理の実証試験が行われた。当該試験では、焼却炉に投入する際に容易に切断できる段階までを対象としているため、「軟化処理」としている。

菌床の材料である牛ふんや木質チップ等は地元で調達し、周辺で捕獲されたイノシシ6頭をそれぞれの施設で菌床内に投入(埋設)した。4週間にわたり1週間ごとに点検し、菌床中の放射性物質濃度や減量化の状況、軟化処理に適した期間等が検証された。

試験の結果、地元産の菌床でも減量化効果は確認され、2週間で半分程度に減量された。また、軟化処理に適した期間は2週間であること、放射性物質の飛散は見られず安全に処理できることが確認された。臭気は、攪拌作業時の施設内では人間が感知できる程度が検出されたが、施設外及び静置状態ではほとんど感じられなかった(コラム⑥)。当該試験は1バッチだが、実際の処理過程では連続バッチで捕獲イノシシが投入されていくため、臭気の発生状況は変わる可能性がある。

実証試験の様子を写真4に示す。



施設外観



投入前



2週間後



4週間後

写真4 生物処理(軟化処理)実証試験の様子

【装置式】

自治体 Y では、食肉加工残渣及び利用不可個体を、装置式の生物処理により処理している。処理槽は 4,000 L であり、80℃以上になるように設定されている。処理槽内の空気は吸引され、集じん機を通過した後脱臭装置(ウォーターシャワー)に運ばれる。導入から約1年が経過するが、脂肪分が蓄積し処理ペースが落ちてきたため、異なる種菌を入れた小容量(700 L、45℃)の処理槽に一部の菌床を移し、脂肪分を分解している。このように、現在も装置メーカー協力のもと、実証試験として調整が続いている。

施設の食肉処理能力を超えて搬入され、平日 9:00 に開催される競りで残った個体が利用不可個体となってしまうが、無償で施設に引き受けられる。利用不可個体は一度保冷库に運ばれ、電動ウインチで処理槽へ投入される。食肉加工残渣は加工終了時(午後)に保冷库へ運ばれる。

装置内の菌床全量を産業廃棄物として処理する場合の費用は、取り出し作業も含めて1回 30 万円程度を見込んでいる。また、処理槽へ投入する種菌は 40 kg の糠状のもので、1回 20 万円程度である。ただし、これまで約1年間では一度も入れ替え等を行っていない。装置の電気代及び水道代は年間 150 万円ほどである。装置導入費(建屋工事費や保冷库購入費を含む)は 4,000 万円ほどであった。

装置の外観等を写真 5 に示す。



処理槽外観



処理槽内部



集じん機と脱臭装置



小容量処理槽

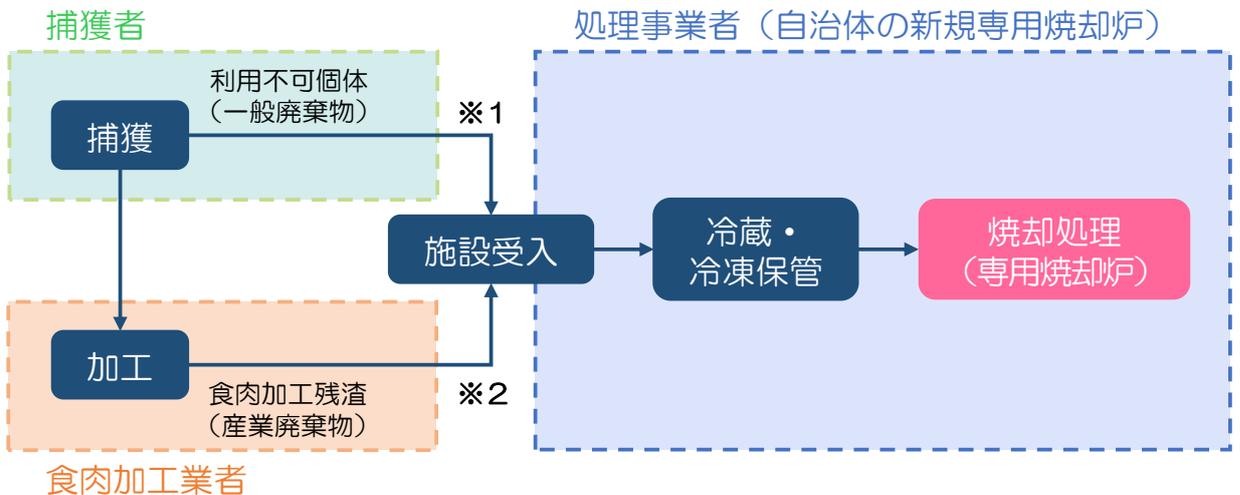
写真 5 生物処理装置の様子

2.4 専用焼却炉による焼却処理

◇ 概要 ◇

捕獲個体の専用焼却炉を設置し、捕獲個体あるいは食肉加工残渣を焼却処理する方法である。一般的な専用焼却炉は、1日あたり3頭程度の捕獲個体(成獣)を焼却することが可能な規模を有し、一定量ごとのバッチ処理である。1日あたりの捕獲数は一定でなく、搬入量が処理能力を超えることも想定されるため、冷蔵または冷凍保管庫の併設が必要である。既存の焼却施設に受け入れがでない場合や生物処理施設の立地場所が無い場合に有効であるが、専用焼却炉を設置するにあたり、導入費及び維持管理費等が高額になる。他と同様に、捕獲個体の切断は不要となる。

処理フローを図6に示す。



- ※1 捕獲者が直接持ち込む あるいは 捕獲者が一時保管庫まで持ち込み、回収運搬業者が回収する
 ※2 回収運搬業者が回収する

図6 処理フロー(専用焼却炉による焼却処理)

■ 施設の設計・整備上の留意点

・ 補助金等による資金確保

焼却炉の大きさにもよるが、基本的には1日あたり成獣3頭程度の焼却となるため、見込まれる処理頭数を考慮して設計する必要がある。他の方法と比べて導入コストがかなり大きいいため、補助金の活用を含めた資金確保が重要となる。

■ 維持管理上の留意点

・ 燃料費や焼却時間の管理

基本的には冷蔵または冷凍保管庫を設置し、冷凍した個体を焼却することになるため、灯油等の燃料費に注意が必要である。また、体サイズや体重、脂肪量が個体によって、あるいは季節によって変化する。専用焼却炉にバーナーの向きを自動制御する機能がない場合は、体サイズや脂肪量等による焼却時間の変化を記録しておき、目安とすることで効率的な焼却処理を行うことができる。

- ・ 焼却灰の鉛濃度への配慮

鉛弾が着弾した捕獲個体が含有する鉛は、焼却灰(特に飛灰)の鉛濃度を上昇させる。散弾ではなくスラッグ弾を使用して捕獲後に除去する、鉛製ではなく鉄や銅製の銃弾を使用する、あるいは電気止め刺し器を使用するなど、鉛弾からの切り替えが求められる。

■ コスト

設備等の導入コストは、専用焼却炉や集じん機、冷蔵・冷凍庫、建屋等の建設費となる。国環研推進費の研究成果によれば、約1億 5,000 万円とされている(1バッチ 200 kg を想定)。

施設の維持管理に伴う処理コストは、捕獲現場からの搬出・運搬費や、焼却に使用する灯油等の燃料代、電気代、作業人件費、一般廃棄物処理施設における処理費等となる。国環研推進費の研究成果によれば、搬出から処理までの工程における処理コストは、捕獲個体 1 kg あたり 786.2 円となる(詳細は[コラム⑦](#)を参照)。

■ 事例紹介

自治体 Z では、捕獲イノシシ専用の焼却炉を新たに建設し、処理を進めている。1バッチあたり 120 kg を処理することができ、1日2バッチ(午前と午後)稼働している。受け入れた個体は冷凍しており、冷凍したまま焼却を行う。イノシシ 1 kg あたり、灯油 1 L と燃焼1分間が必要となる。

施設は衛生組合が管理しており、受付時間は平日の 8:30~17:15 である。時間外や休日、年末年始の場合は、各猟友会支部の代表に渡している施設の鍵を利用し、休日用搬入票に重量等の必要事項を記入し、捕獲イノシシを冷凍庫へ自ら搬入することができる。伝票をもとに 1 kg あたり 700 円を衛生組合から自治体に請求している。建設費用は約1億 6,000 万円である。

装置の外観等を写真 6 に示す。



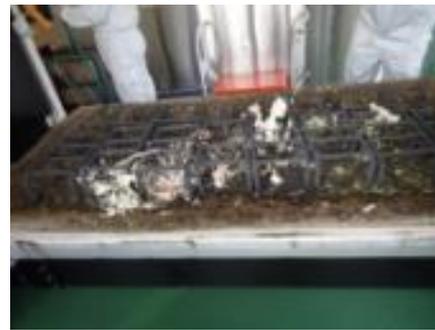
冷凍保管庫



専用焼却炉



投入台(焼却前)



投入台(焼却後)

写真 6 専用焼却炉の様子

2.5 捕獲現場等での埋設

◇ 概要 ◇

捕獲個体を搬出することが困難で、かつ、生態系に及ぼす影響が軽微な場合について、捕獲現場等において埋設することが許されている[※]。しかし、埋設が不十分であるとクマ等の他の動物を誘引してしまい、さらに鉛弾が着弾した捕獲個体については、他の鳥獣が捕食して鉛中毒を起こす等、生態系や環境に影響を及ぼす可能性があるため、十分注意して埋設作業を行う。一方、埋設深が深くなるほど、埋設した個体の分解は遅くなり土壌水成分への影響が長期化すると考えられる。長崎県推進費の研究結果によると、他の動物による掘り起こしが起こりづらい程度の深さ（0.5 m 程度以深）に埋設することが望ましいとされている。

なお、複数頭の捕獲個体を同じ場所に埋設を行う場合などに、周辺環境へ影響を及ぼす可能性が考えられる。生活環境保全上支障が生じ、あるいは生ずるおそれがあると認められた場合は、廃棄物処理法に規定する措置命令の対象となる可能性があることにも留意が必要である。この場合は投棄した捕獲者のみならず、行政にも管理責任が問われる可能性があることから、なるべく捕獲現場から搬出し、適切に処理することが望ましい。やむを得ず捕獲個体を埋設する場合には、生活環境に影響を与えないように十分に配慮する必要がある。

処理フローを図7に示す。



※1 鳥獣保護管理法に基づく、やむを得ない場合に限られる適切な埋設処理

図7 処理フロー（捕獲現場等での埋設）

■ 維持管理上の留意点

・ 埋設場所、深度、頭数への配慮

人力で捕獲現場等へ埋設する場合、比較的浅い深度で少数頭を埋設すると考えられ、他の動物による掘り起こしが起きないように注意が必要である。一方、事業による捕獲の場合、埋設作業の省力化のため重機により掘削した大規模埋設穴に複数頭を埋設することがある。深い埋設穴への複数頭埋設では土壌水の全窒素濃度が高濃度になる場合があることが長崎県推進費において指摘されており、数頭ずつ分散して埋設することが望ましい。また、運搬時の体液流出等についても留意が必要であるとともに、少数頭であっても、溪流の近傍や地下水深度が浅い場所を避けて埋設場所を選定することが望ましい。

[※] 指定管理鳥獣捕獲等事業においては、一定条件下では指定管理鳥獣を捕獲場所に放置できる。しかし、放置の状況によっては、生態系に好ましくない影響を及ぼす可能性があるため、シカ捕獲個体放置可否の判断材料を取得するための調査手法が研究されている。（https://www.erca.go.jp/suishinhi/seika/pdf/seika_1_h29/3K152007_2.pdf）

■ コスト

全て捕獲者が現場で作業を行う場合には、施設等を使用しないため、導入コスト及び処理コストは発生しない。しかし、事業による捕獲の場合に行われる複数頭埋設では埋設穴掘削のための人件費及び重機使用コストを必要とする場合がある。

他の処理方法とコストを比較するために、長崎県推進費では、捕獲者の埋設作業に賃金が発生する場合を仮定して処理コストが試算されている。国土交通省の軽作業員の単価をもとに、作業時間 30 分及び作業員数 1.5 人において 20～30 kg のシカあるいはイノシシ1頭を手掘りで埋設できると仮定した場合、捕獲個体 1 kg あたり 22.5 円となる(詳細は[コラム⑦](#)を参照)。

■ 事例紹介

長崎県推進費による研究の一項目として、捕獲個体の適切な埋設方法に関する研究が行われた。研究は森林総合研究所のグループにより実施され、捕獲個体の現地埋設を行う場合の周辺環境への影響を検討するため、捕獲したニホンジカを 0 m、0.5 m、1.5 m と深さの異なる埋設穴に 1 頭ずつ埋設し、他の動物の誘引や掘り起こし、被食の発生と、土壌水成分への影響について調査された。

試験の結果、0 m の一頭設置では土壌水の窒素濃度への影響は短期的であったが、野生鳥獣の誘引及び被食が発生した。0.5 m 埋設では、イノシシなどの誘引や掘り起こしは起きなかった。(調査地においてクマは生息していなかった)。また、土壌水の窒素濃度への影響は明らかではなかった。1.5 m の深い埋設では誘引や掘り起こしは発生しなかったが、1.5 m 深における土壌水の窒素濃度への影響は長期に及ぶことが示唆された。複数頭埋設では一頭埋設より高濃度になる場合があることが示され、1.5 m 埋設と同様に長期に影響が及ぶと考えられた。

よって、環境への影響が少ない捕獲個体の埋設方法としては、数頭ずつ分散して埋設すること、0.5 m 程度以深で埋設すること(クマ生息地では対策が必要)、溪流など水系に注意して埋設場所を選定することが望ましいと示唆された。埋設方法と環境への影響の概要を表 6 に示す。

表 6 埋設方法と環境への影響の概要

埋設方法	野生鳥獣の誘引 ・掘り起こし・採食	土壌水の窒素濃度への影響
0 m (1 頭設置)	あり	短期的
0.5 m (1 頭埋設)	起きない ※1 (クマでは報告あり)	明らかではない
1.5 m (1 頭埋設)	起きない	長期に及ぶ
2 m (複数頭埋設)	起きない	高濃度になる場合がある 長期に及ぶ

※1 この事例での結果であり、掘り起こし・採食が起きない埋設深は各現場の状況により異なる。

国環研推進費及び長崎県推進費では、各処理方法の導入コスト及び処理コスト（維持管理コスト）を整理しました。導入コストとは施設の建設や設備導入にかかる経費を指し、規模により大きく異なるため、規模と金額の一例を参考として示しました。一方、処理コストは捕獲現場からの搬出・運搬にかかる費用から処理施設での人件費や維持管理にかかる光熱費、処理産物の一般廃棄物処理費などを指し、捕獲個体 1kg あたりの金額として示しました。

本書では各研究での調査結果をもとに、各処理方法における処理コストを改めて試算しました（表 7）。以下に処理コストの内訳を示しますが、不明分は $+\alpha$ としています。

表 処理コスト（維持管理コスト）の内訳（あくまでも実績に基づく目安）

処理方法	処理コスト合計	内訳
化製処理を行い、資源化（イノシシのみ）	169.7 円/kg ^{*1}	搬出、運搬費： 38.0 円/kg ^{*2} 一時保管庫運営費： 17.3 円/kg 回収、化製処理費： 130.0 円/kg
破砕機で切断し、焼却	86.2 + α 円/kg	搬出、運搬費： 65.2 円/kg ^{*2} 作業人件費（受入、切断）： 不明（+ α ） 光熱費（冷凍庫、裁断機）： 不明（+ α ） 一廃処理費（中間処理、最終処分）： 21.0 円/kg ^{*3}
生物処理し、焼却または埋立（野積み式）	155.3 + α 円/kg	搬出、運搬費： 65.2 円/kg ^{*2} 作業人件費（受入、攪拌）： 69.1 円/kg ^{*4} 燃料費（重機）： 不明（+ α ） 一廃処理費（中間処理、最終処分）： 21.0 円/kg ^{*3}
生物処理し、焼却または埋立（装置式）	200.2 + α 円/kg	搬出、運搬費： 65.2 円/kg ^{*2} 作業人件費、光熱費： 114.0 円/kg ^{*4} 菌床購入費、メンテナンス費： 不明（+ α ） 一廃処理費（中間処理、最終処分）： 21.0 円/kg ^{*3}
動物専用焼却炉で焼却	786.2 円/kg	搬出、運搬費： 65.2 円/kg ^{*2} 作業人件費、光熱費、燃料費： 700 円/kg ^{*4} 一廃処理費（中間処理、最終処分）： 21.0 円/kg ^{*3}
一廃（産廃）処理業者に委託	50.0~250.0 円/kg	処理委託費： 50.0~250.0 円/kg ^{*4}
現場埋設	22.5 円/kg	作業人件費： 22.5 円/kg ^{*2*5}

（化製処理と現場埋設は長崎県推進費の成果、それ以外は国環研推進費の成果から引用）

- *1 長崎県推進費における実証結果であり、試算結果である内訳の合計と差異がある。
- *2 捕獲者負担の場合は費用が生じないが、比較のため生じるものと仮定して試算した。
- *3 一般廃棄物処理実態調査（環境省、平成 27 年度）の廃棄物排出量と処理及び維持管理費の数値を用いて、処理産物の中間処理から最終処分までの経費とした。
- *4 事例等のヒアリング結果から試算したものであり、一例である。
- *5 国土交通省の作業単価をもとに、作業時間 30 分、作業人数 1.5 人と仮定して試算した。

本書のまとめ

本書では、現在問題となっている捕獲鳥獣の適正処理の基本的考え方や処理を行う上での留意点等を技術的観点から紹介しました。最後に、紹介した処理方法も含め、自治体で処理方法を選定するうえで判断要素となる各処理方法のメリット、デメリット及びコストの情報をまとめて表 7 に、さらに、それぞれの自治体で処理方法を選定していただくための検討フローチャートを図 8 にそれぞれ整理し、本書のまとめとしました。

図 8 のフローチャートは、一般廃棄物である捕獲個体の処理方法を検討することを想定して作成したものです。食肉加工残渣は基本的には産業廃棄物となるため、産業廃棄物処理業者へ委託することになりますが、ニホンジカ等の他の野生鳥獣とイノシシの食肉加工ラインを分離できている場合は化製処理による資源化が可能です。また、あわせ産廃としての自治体の一般廃棄物焼却施設での受け入れや生物処理による減容化により、処理コストを削減することも可能です。

各処理方法の優先順位は、①全ての資源化を目指す、②処理コストを抑える、③自治体自ら処理を行う、④捕獲個体の現場放置を防ぐ、という観点のもと整理されています。この順位付けは全ての自治体にとって必ずしも当てはまるものではないため、その自治体における状況や考え方、文化、関係者との協力関係等を総合的に判断し、処理方法を選定することが望まれます。

本書は鳥獣被害対策に取り組む研究者や自治体担当者、捕獲従事者、民間事業者等の多くの関係者の協力のもと、作成されたものです。関係各位に深く感謝申し上げますとともに、今後、捕獲鳥獣の適正処理を検討されている関係者に広く活用されることを願っています。

表 7 各処理方法のメリット、デメリット及びコスト例(あくまでも実績に基づく目安)

処理方法	メリット	デメリット	処理コスト目安 (維持管理コスト) ※1	導入コスト目安 (対象、規模) ※2
化製処理を行い、資源化 (イノシシのみ)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 捕獲者による切断が不要 ■ 減容化できる(常温保存可) ■ 飼料・肥料として利用できる ■ 導入コストが小さい 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ニホンジカは資源化できない ■ 近くに化製処理工場が必要 ■ 鉛弾除去が必要 ■ 処理コストがかかる 	169.7 円/kg ※3	約 170 万円 (プレハブ冷凍庫、1 坪)
破砕機で切断し、焼却	<ul style="list-style-type: none"> ■ 捕獲者による切断が不要 ■ 衛生的に減容化できる ■ 導入・処理コストが小さい 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 備え付けの裁断機が無い焼却施設もある 	86.2 + α円/kg	約 170 万円 (プレハブ冷凍庫、1 坪)
生物処理し、焼却 または埋立(野積み式)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 捕獲者による切断が不要 ■ 減容化できる ■ 肥料として利用できる可能性あり ■ 導入・処理コストが小さい 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 臭気が屋外に拡散するため用地が限られる ■ 衛生面の配慮が必要 	155.3 + α円/kg	約 300 万円 (建屋等、100m ²)
生物処理し、焼却 または埋立(装置式)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 捕獲者による切断が不要 ■ 減容化できる ■ 肥料として利用できる可能性あり 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 脱臭装置等の臭気対策が必要 ■ 衛生面の配慮が必要 ■ 導入・処理コストが大きい 	200.2 + α円/kg	約 2,000 万円 (装置等、処理槽 2,000L)
動物専用焼却炉で焼却	<ul style="list-style-type: none"> ■ 捕獲者による切断が不要 ■ 衛生的に減容化できる 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 鉛濃度が高くなる可能性がある ■ 導入・処理コストが大きい 	786.2 円/kg	約 1 億 5,000 万円 (焼却炉等、200kg/バッチ)
一廃処理業者に委託	<ul style="list-style-type: none"> ■ 導入コストなし 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 業者や地域により単価が異なる ■ 指定サイズへの分割等が必要な場合がある 	50.0 ~ 250.0 円/kg	なし
現場埋設	<ul style="list-style-type: none"> ■ 導入コストなし ■ 処理コスト小さい ※4 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 捕獲者の負担が大きい ■ 不適正な埋設の恐れ 	22.5 円/kg ※4	なし

※1 捕獲個体の搬出や施設の維持管理にかかる経費の合計を指す。捕獲個体 1kg あたりに換算しており、不明分は + α で示した。内訳は[コラム⑦](#)を参照。

※2 処理施設の建設や設備導入にかかる経費を指す。規模により大きく異なるため、規模と金額を一例として示した。

※3 飼料または肥料としての資源化によりコストを軽減できるが、ここでは加味していない。

※4 個人による手掘りを想定した軽作業の場合である。

参考資料一覧

- 1) 農林水産省農村振興局, 平成 31 年1月, 鳥獣被害の現状と対策, <http://www.maff.go.jp/j/seisan/tyozyu/higai/attach/pdf/index-286.pdf>
- 2) 環境省, 農林水産省, 平成 25 年 12 月, 抜本的な鳥獣捕獲強化対策, <http://www.maff.go.jp/j/seisan/tyozyu/higai/pdf/kyouka.pdf>
- 3) 農林水産省, 平成 30 年度予算の概要 鳥獣被害防止対策とジビエ利活用の推進, <http://www.maff.go.jp/j/seisan/tyozyu/higai/attach/pdf/index-153.pdf>
- 4) 国立環境研究所 山田正人ら, 平成 30 年5月, 捕獲鳥獣の適正かつ効率的な処理システムの構築に関する研究(3K162012)総合研究報告書, https://www.erca.go.jp/suishinhi/seika/pdf/seika_1_h30/3K162012_2.pdf
- 5) 福島県環境創造センター, 国立環境研究所, 平成 30 年 10 月, 福島県における放射性セシウムを含む捕獲イノシシの適正処理に関する技術資料, <https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/298/guidelineboardisposal.html>
- 6) 長崎県農林技術開発センター 平田滋樹ら, 令和元年5月, イノシシ、ニホンジカ等の適正かつ効率的な捕獲個体の処理および完全活用システムの開発に関する研究(3K163003)総合研究報告書, https://www.erca.go.jp/suishinhi/seika/pdf/seika_1_r01/3K163003_2.pdf
- 7) 農林水産省消費・安全局畜水産安全管理課長, 平成 28 年9月, いのししを原料とするたん白質の飼料利用に係る留意事項について(28 消安第 2517 号), http://www.famic.go.jp/ffis/feed/tuti/28_2517.html
- 8) 農林水産省消費・安全局長, 平成 29 年 12 月, 「ペットフード用及び肥料用の肉骨粉等の当面の取扱いについて」の一部改正について(29 消安第 4959 号), http://www.famic.go.jp/ffis/fert/obj/29_4959.pdf
- 9) 環境省, 平成 27 年5月, 鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律の一部を改正する法律の施行に伴う留意事項について, <https://www.env.go.jp/hourei/11/000640.html>
- 10) 農林水産省, 平成 28 年3月, 野生鳥獣被害防止マニュアル～捕獲鳥獣の食肉等利活用(処理)の手法～, http://www.issei-eco.com/images/rikatsu_manual.pdf
- 11) 枝幸町, 平成 25 年5月, エゾシカなど有害鳥獣の枝幸式発酵減量法マニュアル, <http://www.esashi.jp/town/page.html?id=111>
- 12) 竹田努, 藤田博己, 酒井伸一郎, 小寺祐二, 鳥獣被害対策におけるダニ媒介性疾病感染の危険性, 野生生物と社会, 4 (1), 31-34, 2016
- 13) 農林水産省, 令和元年8月, 豚コレラの疫学調査に係る中間とりまとめ, <http://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/csf/attach/pdf/index-281.pdf>

各研究課題の代表機関及び分担機関

本書は、(独)環境再生保全機構の環境研究総合推進費(3K162012 及び 3K163003)における研究成果の一部を用いて作成された。それぞれの課題名や代表機関及び分担機関、連絡先を示す。

<p>課題名</p>	<p>捕獲鳥獣の適正かつ効率的な処理システムの構築に関する研究(3K162012) (平成 28 年度～平成 29 年度)</p>	<p>イノシシ、ニホンジカ等の適正かつ効率的な捕獲個体の処理および完全活用システムの開発に関する研究(3K163003) (平成 28 年度～平成 30 年度)</p>
<p>代表機関 及び 分担機関</p>	<p>【代表機関】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 国立環境研究所 <p>【分担機関】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 北海道大学 ■ 福島県環境創造センター 	<p>【代表機関】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 長崎県農林技術開発センター (研究代表者は現在農研機構中央農業研究センターに所属) <p>【分担機関】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 森林研究・整備機構 森林総合研究所 ■ 宇都宮大学 ■ 兵庫県立大学 兵庫県森林動物研究センター ■ 長崎県総合水産試験場 ■ 長崎県食品衛生協会 ■ 株式会社一成 ■ ハラサングョウ株式会社
<p>連絡先</p>	<p>国立環境研究所 資源循環・廃棄物研究センター センター長 大迫 政浩 TEL:029-850-2540 E-mail:mosako[#]nies.go.jp</p>	<p>農研機構 中央農業研究センター 虫・鳥獣害研究領域 鳥獣害グループ 上級研究員 平田 滋樹 TEL:029-838-8857 E-mail:hiratas833[#]affrc.go.jp</p>

※ [#]は@に置き換えてください。

有害鳥獣の捕獲後の適正処理に関するガイドブック

2019年11月

作成者：

国立環境研究所 資源循環・廃棄物研究センター

農研機構 中央農業研究センター

宇都宮大学 雑草と里山の科学教育研究センター

森林研究・整備機構 森林総合研究所

作成協力者：

株式会社環境管理センター プロジェクト事業部 企画部

株式会社一成 環境事業部 企画調整室