（別紙３）

福井県における効果的な捕獲に係る新技術の地域実証評価報告
（効果的捕獲促進事業）

１　対象指定管理鳥獣の種類、技術名、実証地域及び時期

指定管理鳥獣名	ニホンジカ
技術名	誘引餌を用いた ICT を活用したくくりわなと森林囲いわなによるニホンジカ捕獲の実証
実証地域	福井県高浜町
実証時期	令和４年９月　～　令和５年１月

注：実証地域の位置が分かる地図を添付すること。

２　現状の指定管理鳥獣捕獲等事業による捕獲の状況及び課題等

・本県では、県下一円でニホンジカの高密度化と生息域の拡大が進行しており、その傾向は県中部以北の嶺北地方において著しい。
・令和４年度においては、特に生息密度の高い高浜町において、福井県でのニホンジカの餌による誘引技術を確立し、IoT、ICT を活用したくくりわな、及び森林囲いわなによる捕獲を実証する。これにより、県内全域において、効率性・計画性・安全性を同時に備えた捕獲を推進する。

３　地域実証する技術の概要

・くくりわなは「非露出型」のわなであり、獣に「気づかれないよう」設置して捕獲する手法である。しかし、近年、誘引餌を用いて獣道以外の場所にニホンジカを誘導することで、クマの錯誤捕獲を避けながら効率性・計画性・安全性を同時に実現できる捕獲手法として、誘引くくりわな技術が注目されつつある。これは、「誘引して気づかれないように捕獲」する手法ともいえる。
・森林囲いわなは「露出型」のわなであり、獣は目視できる人工的異物（＝わな）に警戒心を高めることになる。しかし、わなへの警戒心と餌への誘引力のトレードオフにおいて、餌の誘引力を勝らせることができたとき、捕獲に至ることができる。
・これら２つの捕獲手法は、いずれも「ニホンジカの誘引技術」が捕獲の成否の要となる。しかし、ニホンジカの誘引力を高めるための誘引餌の種類と設置・管理手法の研究事例は少なく、科学的論拠の提示も無いことから捕獲従事者の経験に任されることが多い。また、誘引餌には地域性もあるとされているが、本県での知見は少ない。その結果、誤った誘引手法により「誘引ではうまく捕獲できない」という有害捕獲の担い手の思い込みが、効率性・計画性・安全性を備えた捕獲手法採用の障壁となっている。
・そこで、本事業では、ア.くくりわな（非露出型）、イ.森林囲いわな（露出型）の双方の捕獲手法において、ニホンジカの餌による誘引の科学的知見を得ながら、①福井県におけるニホンジカの誘引技術の開発を行い、②非露出型・露出型の双方のわな捕獲の手法整理を行う。その際、現地は電源確保や通信キャリアのサービスエリ

ア外であることも考慮した IoT や ICT の活用方法も検討する。

注：実証する技術の写真や内容等の概要が分かる資料を添付すること。

4　具体的な実証の方法・内容

【実証内容】

（１）実証方法

本事業では、福井県内でニホンジカの生息密度が高いフィールドに、ア）福井県におけるニホンジカの餌による誘引技術を確立し、IoT や ICT 等の通信技術を活用した イ）くくりわな、ウ）森林囲いわなによる捕獲を実証する。これにより、福井県下において、効率性・計画性・安全性を同時に備えた捕獲技術の一般化を目指す。

１）実証の考え方

①誘引くくりわな

くくりわなは「非露出型」のわなである。すなわち、獣に「気づかれないよう」設置して捕獲する手法である。しかし、近年、誘因餌を用いて獣道以外の場所にニホンジカを誘導することで、クマの錯誤捕獲を避けながら効率性・計画性・安全性を同時に実現できる捕獲手法として、誘因くくりわな技術が注目されつつある。これは、「誘引しながら気づかれないように捕獲」する手法ともいえる。

②森林囲いわな

森林囲いわなは「露出型」のわなである。ここで、獣は目視できる人工的異物である「わな」に警戒心を高めることになる。しかし、わなへの警戒心と餌への誘引力のトレードオフにおいて、餌の誘引力を勝らせることができたとき、捕獲に至ることができる。一般的に「囲いわな」というと、金属製の「檻」を使用することが通常である。しかし、ニホンジカの捕獲の中心となる場所は山域であり、車両のアクセスがしにくく、地表は凹凸が著しいことが通常であり金属製の檻の設置は容易ではない。そのため、本事業では、そうした場所でも適用できるネットとシートを組み合わせた森林囲いわなを実証する。

２）実証の要点

これら２つの捕獲手法は、いずれも「シカの誘引技術」が捕獲の成否の要となる。しかし、シカの誘引力を高めるための誘引餌の種類と設置・管理手法の研究事例は少なく、科学的論拠の提示も無いことから捕獲従事者の経験に任されることが多いことが現状である。また、誘因餌には地域性もあるとされているが、福井県での知見は少ないことも課題である。その結果、誤った誘引手法により「誘引ではうまく捕獲できない」という思い込みが効率性・計画性・安全性を備えた捕獲手法採用の障壁となっている。

そこで、本事業では、ア．くくりわな（非露出型）、イ．森林囲いわな（露出型）の双方の捕獲手法において、シカの餌による誘引の科学的知見を得ながら、

①福井県におけるシカの誘引技術を開発し、②非露出型・露出型の双方のわな捕獲の手法整理を行う。

（２）検証・評価方法

本事業において、誘因に重点を置いた２つの捕獲手法の検証は、①現地での誘引作業に伴う誘引餌の嗜好性調査と、②センサーカメラを多数台用いたカメラトラップ調査により行う。

①誘引餌の嗜好性調査

本事業では、ヘイキューブ、アルファルファ、鉱塩など、複数の種類を用いた誘引実験を行い、福井県におけるシカの餌の嗜好性を評価する。ここで、ツキノワグマを誘因することが明らかな餌（トウモロコシ、米ぬかなど）は用いないこととする。

②カメラトラップ調査

カメラトラップ調査では、一つの捕獲技術実証の現地において、20 台以上のセンサーカメラをできるだけまんべんなく設置し、カメラに写ったニホンジカを一定の規則により計数する。これにより、ア．誘引機関（事前誘引）、イ．捕獲期間（捕獲および継続誘引）、ウ．捕獲後の３つのステージにおける撮影頻度指数（例：RAI 値（Relative Abundance Index））の変化、生息密度の変化（例：REM 法等による）を捉える。

③評価方法（事業のアウトプット）

①嗜好性調査、②カメラトラップ調査による各種指標のニホンジカの生息状況の変化から、福井県におけるニホンジカの誘引手法の科学的論拠を整理し、誘引技術を評価する。

④事業のアウトカム

本事業での評価は、捕獲頭数の多少ではなく、誘引技術そのものの評価を目指す。これにより、福井県におけるニホンジカの誘引プロセスの標準化が期待できる。

なお、捕獲手法は「どのわなが捕獲しやすいか」という手法適否の判定ではなく、現地の地形や植生、ニホンジカの生息状況、諸社会状況等を考慮した捕獲手法の論理的整理を評価として行う。

【実証結果】

（１）誘引方法の検証

［誘引餌の種類］

誘引餌の種類の検証にあたり、鉱塩、乾燥トウモロコシ、アルファルファ、ヘイキューブを用いてシカの誘引可否を確認したところ、アルファルファ、ヘイキューブに対してシカは速やかな採食行動を得た。一方、鉱塩への反応はみられず、乾燥

トウモロコシに対しての反応は低く、むしろイノシシが速やかに反応した。

そこで、本事業では、現地作業で取り扱いしやすく、錯誤捕獲の回避が期待できるヘイキューブを使用することとした。現時点では、検証試験を行った高浜町、ないし福井県下においては、イノシシやツキノワグマを誘引しない誘引餌としては、ヘイキューブを用いることが効率的であると考える。あるいは、作業手間を多少増やすことになるが、アルファルファもシカの誘引捕獲には適していると考える。

［誘引の方法］

①誘引方法の整理

ニホンジカの誘引は、獣道等のシカの痕跡を現地で観察し、最初はシカが見つけやすい目立つ場所にヘイキューブ（20 個）を配置し、ヘイキューブを餌としてニホンジカに認識させた。誘引餌は、現地に数日以上設置するとカビ等が発生し傷みがみられるようになることから、毎日か、都度状態をみて数日内で取り換えることで常に新鮮な状態の維持に努めた。シカによる誘引餌の採食を確認した際、その場所の誘引餌を 20 個から 3 個に減じ、次の誘引先（誘引くくりわな捕獲地点、及び森林囲いわなにより近い位置）に 20 個の誘引餌を置いた。次に誘引餌の採食を確認した際は、最初に誘引餌を置いた位置には誘引餌を置かず、採食確認位置の誘引餌を 20 個から 3 個に減じ、次の誘引先に 20 個の誘引餌を置いた。このように、獣道から離れた捕獲地点まで徐々に誘引餌を置き換える繰り返しにより、誘引くくりわな地点、及び森林囲いわなに近づいて行くように誘引した。

上記の方法によりニホンジカの誘引を実施した結果、ニホンジカを誘引くくりわな、及び森林囲いわなのまで誘引し、その場に滞留させることができた。また、誘引くくりわなでは高い捕獲効率を得ており、森林囲いわなにおいても捕獲に至ることができた。

②誘引方法の検証

本事業におけるシカの捕獲は、誘引くくりわなでは獣道等を完全に外している。また、誘引くくりわな実施範囲、森林囲いわな実施地ともシカの生息密度は必ずしも高いとはいえない状態であった。一方で、ヘイキューブを誘引餌とし、くくりわな及び囲いわなの捕獲地点及び周辺に誘引・滞留させ、捕獲に至らしめることができた。また、誘引くくりわなについては高い捕獲効率を得ることができた。

これらのことから、事業を実施した高浜町及び福井県下におけるシカの誘引捕獲において、ア．ヘイキューブを誘引餌として用い、イ．本事業で実施した誘引方法（前項①）は、作業の安全性や捕獲の効率性の双方から適切であったと考える。

（２）捕獲方法の検証

①誘引くくりわな

［捕獲方法・結果の整理］

本事業では、捕獲方法として、誘引くくりわなによる捕獲に取り組んだ。これは、獣道から外れた場所に誘引餌を用いて誘導し、安全に止めさしができる場所でくくりわなで捕獲する手法である。第 1 期間（23 日間）ではわな密度を高め、捕獲場所をブロック単位で移動させ、第 2 期間（24 日間）ではわな密度を下げ、捕獲位置はまんべんなく分散させる方法で取り組んだ。第 1 期間では 18 頭の捕獲、第 2 期間では 17 頭の捕獲を得ており、捕獲頭数は第 1 期間の方がやや多い。しかし、捕獲期間ごとに CPUE を算出したところ、第 1 期間では 0.05607、第 2 期間では 0.07489 と、第 2 期間の方が捕獲効率は高かった。

なお、別途、福井県内でシカ捕獲が行われている指定管理鳥獣捕獲等事業での捕獲効率は、越前海岸（越前岬）区域の CPUE は 0.01213、越前海岸（糠）区域の CPUE は 0.01529 となっており、本事業で行った誘引捕獲での捕獲効率は、第 1 期間、第 2 期間とも他事業に比べて高い結果を得ている。

［誘引くくりわなでの捕獲の検証］

◆誘引捕獲の方法の適正

・本事業での誘引くくりわな捕獲の第 1 期間は、比較的短期間のうちに捕獲地点への誘引ができた。また、わな設置直後より、15～25 基のわなで 3～5 頭/日の捕獲を得ている。一方で、捕獲 5 日目より捕獲は減少に転じ、捕獲場所をブロック単位で移動させ、徐々に捕獲も得ているが十分な伸びが得られているとはいえなかった。

・第 2 期間は、約 2 週間の休止期間ののちにわなを設置したところ、捕獲数は 1～3 頭/日と第 1 期間中より少ないものの、わなの基数を減らしており捕獲効率はむしろ高くなっている。

　ここで、休止期間中も誘引餌の設置は継続しており、第 2 期間ではくくりわな設置前に 2 週間の誘引期間を設けたことになり、第 1 期間の事前誘引期間より長い。

　センサーカメラの画像をみると、誘引期間中に同じ個体（群）と思われるシカが複数撮影されるなど、シカが誘引場所に「執着」するようになってきている場面もあった。

　このことは、誘引期間は 1 週間程度でも捕獲できるようになっても、継続的な捕獲には十分な誘引期間を持たせることも重要であることを示唆していると考える。

・捕獲エリアにおけるシカのセンサーカメラの撮影分布では、シカの撮影回数は、第 1 期間、第 2 期間を通じてあまり高い状況ではなかった。REM 法による生息密度推定においても、全期間で 7.6 頭/㎢と算出されており、生息密度は比較的少ないことが想像される。

　一方で、調査期間中のカメラ調査の結果を 2 週間ごとに REM 法により生息密度を算出すると、誘引作業を開始した直後に生息密度が高くにあり、その後、捕獲作業に進行に伴い生息密度は減少傾向にあるようにもみえた。

・以上のことから、本事業で行った誘引くくりわな捕獲では、丁寧な誘引作業を行い、センサーカメラを併用しながら誘引状況に応じた捕獲作業を実施することで、高い捕獲効率を得ることができており、また、錯誤捕獲等もなかった。すなわち、この手法では、安全に、かつ錯誤捕獲を避けながら捕獲する手法として適切であり他への汎用性もあると考える。

◆誘引くくりわなの今後の課題

・本事業では、事前誘引 1 週間では、一時の捕獲効率を高めることはできるが、継続ができないことが示唆されている。一方で、事前誘引の期間が長いと、捕獲コスト自体は高くなってしまう。2 週間程度の事前誘引で捕獲効率を高くすることができることは示唆されたものの、どのような誘引状態で高効率の捕獲がられるか、についてはまだ不明な点も多い。

　現地作業での観測から、誘引作業には①餌認識の段階、②平常採食の段階、③執着の段階があるように感じられたが、これらの段階をどのようにすれば判断できるようになるか（一般の捕獲従事者への技術移転の要点になると思われる）は今後の詳細な調査を要すると考える。

・・また、捕獲地点の分散の程度（わなの密度）について、どの程度が適切か（わな間の距離等）について、本事業で「必ずしも高密度にすればよいわけではない」ことはわかったが、適切な密度を導くには至っていない。今後、同様の試験捕獲を反復することにより適切なわな密度が導かれることで、汎用性を持たせる捕獲技術として整理できることが期待できる。

② 森林囲いわな

［捕獲方法の整理］

　本事業では、捕獲方法として、森林囲いわなによる捕獲にも取り組んだ。第 1 期間（22 日間）ではわな周囲のみでの誘引捕獲に取り組み、第 2 期間（39 日間）では離隔地からの誘引捕獲に取り組んだ。第 1 期間ではオス一頭の誘引はできたがそれ以上の誘引には至らなかった。一方の第 2 期間では最大 7 頭の誘引ができた。現地では、森林囲いわなの内部まで誘引餌によりニホンジカを誘引し、徐々に森林囲いわなに慣れさせつつ、側面のシートを段階的に下げた。シカが囲いわなの周囲及び内部への進入状況とわなへの慣れの状態はライブカメラ等で常時観察し、最大 4 頭が囲いの内部で滞留する様子が確認できた。そこでカメラで目視確認しながら遠隔操作にてトリガーを動作させ、2 頭のシカ捕獲に至ることができた。

　また、繰り返しての捕獲を目指したところ、1 回目の捕獲後すぐに囲いの中にシカの滞留がみられたため、1 回目の捕獲から数日後に 2 回目のトリガーを作動させ 1 頭のシカを囲うことができた。2 回目の捕獲では、途中の作業で取り逃がしてしまい捕獲完了には至らなかった。

［森林囲いわなでの捕獲の検証］

◆誘引捕獲の方法の適正

・「誘引する位置」に着眼すると、第 1 期間で取り組んだ「わな直近からの誘引」では周囲に生息するシカの十分な誘引はできないことが改めて確認できた。

仮に捕獲に至ったとしても、周辺部（数百メートル範囲内）のシカの生息密度低下には貢献できなかったと考える。

・第 2 期間で取り組んだ「離隔地からの誘引」では、最大 7 頭（オス 2 頭、メス 3 頭、幼獣 2 頭）を囲いわな内部と周囲に誘引でき、最大 4 頭を囲い内部に誘引できた。

すべての捕獲には至らなかったが、作業期間中に 3 頭を囲うことはできており、REM 法により推定された 16.4 頭/㎢を約 40 日間で 2 割程度減少させることができた可能性もある。

・捕獲作業では、ライブカメラにより誘引期間中も常時観察を行い、トリガーはカメラで確認しながら離隔地からスマートホンのアプリケーションを用いて作動させている。トリガー作動のタイミングはライブカメラを見ながら捕獲適時を正確に見図ることができ、かつ、錯誤捕獲を避けることができている。

・他地域で行われている森林囲いわなによる捕獲では 3 か月（約 90 日）以上で取り組まれていることと比較すると、本事業での捕獲は比較的短い期間で捕獲に至ることができているとも考えられる。

なお、本事業での捕獲は 2 頭（取り逃がしを含めると 3 頭）と「少ない」印象もあるが、生息密度が小さい立地での捕獲作業であることを考慮すると、むしろ、効率的に捕獲ができたとも考えられる。

・以上のことから、本事業で行った森林囲いわなの離隔地から誘引餌を用いて徐々にわなに誘導し、ICT 装置を適宜活用しながら捕獲する森林囲いわなは、安全に、かつ錯誤捕獲を避けながら捕獲する手法として適切であり他への汎用性もあると考える。

◆森林囲いわなの今後の課題

・本事業では、わな直近から誘引する第 1 期間を設けてみたが、これは群れの捕獲に対する効果は低いことが確認できた。

囲いわながもつ特性である「群れを捕獲」するためには、第 2 期間で取り組んだ離隔地からの誘引が効果的であろうことが本事業で検証できている。これを当初から取り組むことでトータルの期間で捕獲効率を高めることが期待でき、今後のより汎用性の高い捕獲手法として整理できると思われる。

・囲いわなは、地上に大きな立体構造物として設置するものである。本事業では、比較的シカの生息痕跡があった場所に囲いわなを設置したものの、設置後は 3 週間が経過しても周囲にシカの生息痕跡が無くセンサーカメラでも確認ができなくなった。これは、囲いわなを設置したことで、その場にいたシカの警戒心が高まり別の場所に移動したことが想定される。

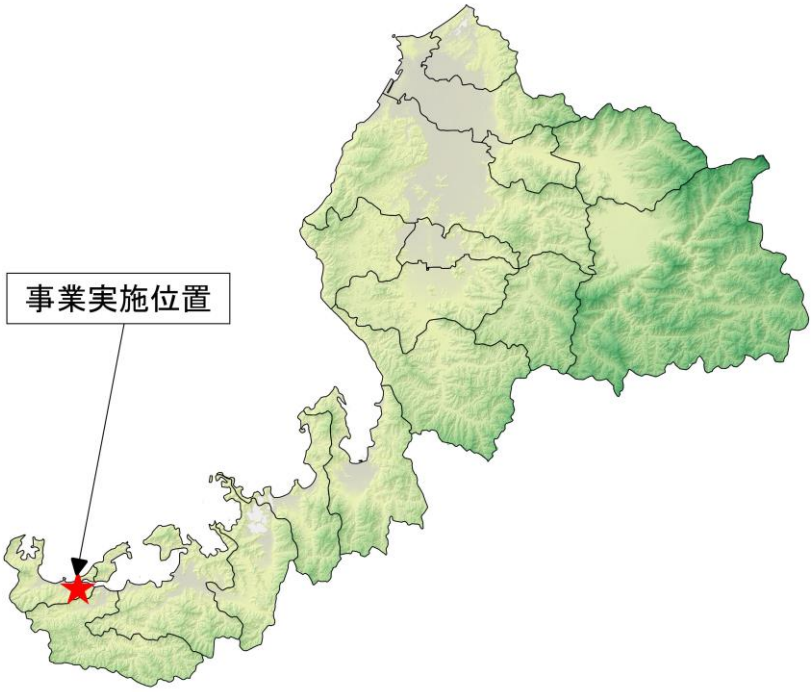
他では、囲いわなを設置させたままにしておくことで、2 年度目以降で誘引効率が高まった先行事例があるとも言われ、当地域でもこれを検証することで囲いわな捕獲の効率化が導ける可能性がある。

注１：２の課題等を踏まえた技術実証の方法や内容を具体的に記入すること。
注２：事業終了後の評価報告においては、注１を踏まえ、その評価結果を具体的に記入すること。

5　その他

注：地域実証に当たって、特記すべき事項があれば記入すること。

＜実施地域位置図＞



＜実証技術概要＞

通常のくくりわな捕獲	誘引くくりわな捕獲
獣道に設置 ◆ メリット　：すぐに捕獲可能 ◆ デメリット：錯誤捕獲（可能性増） ※特にツキノワグマ ◆ 備　　考　：高度な見切り技能	誘引して、獣道から外して設置 ◆ メリット　：錯誤捕獲可能性少 捕獲日の調整が可能 作業分担可（初心者含む） 群れの執着可能（継続捕獲） ◆ 備　　考　：誘引作業が必要

▲森林囲いわな

▲通信型カメラによる誘引確認