

令和元年度

妙高戸隠連山国立公園火打山周辺における

ライチョウ生息地回復調査業務

報告書

令和2年1月

生命地域妙高環境会議

一般財団法人 上越環境科学センター



## 目次

1	業務の目的	1
2	調査内容	1
2-1	イネ科等植物除去事業に係る植生調査	1
2-2	ニホンライチョウ捕食者に係る糞調査	2
3	打合せ協議	2
4	業務履行期間	2
5	調査結果	3
5-1	イネ科等植物除去事業に係る植生調査	3
5-2	ニホンライチョウ捕食者に係る糞調査	9
6	参考文献	24

資料編

写真票



## 1 業務の目的

妙高戸隠連山国立公園は、2015年（平成27年）3月に上信越高原国立公園から分離独立して、新たに指定された国立公園である。火打山はその中で国の特別天然記念物及び絶滅危惧ⅠB類（環境省第4次レッドリスト）として指定されているニホンライチョウの生息地として当公園の自然環境を代表する地域である。

火打山山頂周辺は、ニホンライチョウ生息地の北限で、ニホンライチョウが生息する北アルプスや南アルプスと比較して低標高であり（中村2007）、高山帯のハイマツや亜高山帯のミヤマハンノキ、ミヤマナギなどの低木林、広葉高茎草原などが発達する植生環境となっている。火打山のニホンライチョウは、こうした山頂周辺のごく限られた範囲で、生息に不利と思われるような環境のなか、30羽弱の特異な個体群を維持してきた（中村2007：関東森林管理局2009）。しかし、中村浩志信州大学名誉教授により、最近の調査から個体数が減少傾向にあること、さらにイネ科植物が優占してニホンライチョウの餌となる植物などが消失した箇所のあることが指摘されるなど、ここ30年ほどで急激な環境変化が起きている。

平成28年度から環境省が実施している火打山における協働型環境保全活動事業のなかでは、低茎の草本植物群落が高茎の草本植物群落に遷移している様子など約40年程度での火打山の大きな自然環境変化が明らかとなった。また、3年間のイネ科等植物の試験的除去と植生調査の結果、実験区におけるイネ科等植物の除去は、イネ科等植物の減少に効果があることが認められるとともに、ニホンライチョウの採餌植物等の増加に対しても、一定の効果があったものと考えられた。以上の試験結果より、平成31年1月10日に環境省が主催した平成30年度ライチョウ保護増殖検討会にて、ライチョウ保護増殖事業に位置付けてイネ科等植物の除去事業を行うことが決まった。

本業務では、妙高戸隠連山国立公園の火打山周辺におけるニホンライチョウの生息地域について、ニホンライチョウが確認されなくなったライチョウ平でイネ科等植物の除去事業の準備を進め、同時に、南アルプス北岳で効果を出している捕食者対策事業の実施を見据えた調査を開始し、火打山におけるニホンライチョウの生息地を回復させ、保全を進めることを目的とした。

## 2 調査内容

業務に当たっては、妙高市環境生活課担当者（以下、「担当者」という）の指示に従い、環境省信越自然環境事務所が発注している「グリーンワーカー事業（火打山における協働型環境保全活動業務）」（平成28年～）と連動して進めた。

### 2-1 イネ科等植物除去事業に係る植生調査

ライチョウ平において、植物の有識者による植生調査を実施し、試験区設定のための検討を行った。ライチョウ平のイネ科等植物及びその他の高山植物等の分布状況や草丈

の違いに応じて、今後計画的に事業を実施するために整理を行った。試験区設定の際には、除去作業を実施する実験区と除去作業を実施しない対照区に区分するかどうかなども含め検討した。

あわせて、イネ科等植物や矮性低木等の高山植物の生育状況の変化、並びに放置した実験区における植生の回復状況など評価方法についても検討した。

## 2-2 ニホンライチョウ捕食者に係る糞調査

契約後 10 月下旬までに 2 日間程度の調査を 2 回実施し、キツネ及びテンの糞調査を行った。笹ヶ峰登山口から影火打の環境省が設定する試験区 G までにおいて、登山道に一定のルートを設定して、調査ルートの左右 1m 計 2m の範囲内を調査範囲とし、その中で歩きながら確認できるキツネ及びテンの糞を調査対象とし、位置、種類、数量、新旧、標高など糞調査に係る必要事項について記録した。あわせて写真での記録も行った。ルート設定については担当者と調整のうえ決定した。

また、確認した糞は簡単に検分し、鳥の羽と疑わしき痕跡が確認された場合は採集して保管している。

## 3 打合せ協議

業務の適切な遂行を図るため、少なくとも次の①～②に掲げる段階で妙高市役所において打合せを行うものとした（1 回につき 1 名程度）。受託者は、打合せ内容を記録し、打合せ終了後速やかに妙高市環境生活課担当者に提出した。

- ①業務着手時
- ②成果物最終案作成時

## 4 業務履行期間

令和元年 7 月 17 日から令和 2 年 1 月 31 日

## 5 調査結果

### 5-1 イネ科等植物除去事業にかかる植生調査

#### (1) 調査日

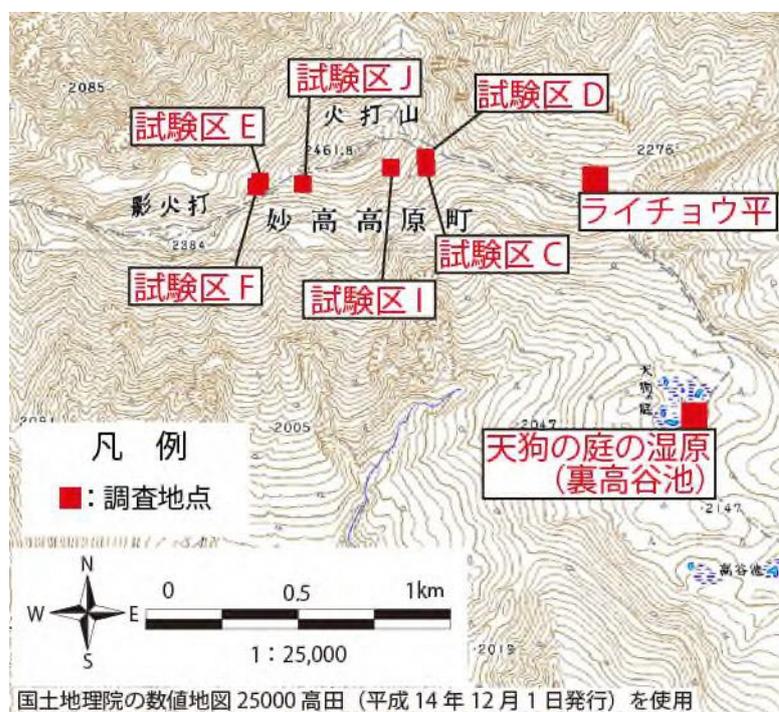
調査は令和元年9月27日火曜日に実施した。

#### (2) 調査者

- ・北海道大学地球環境科学研究院  
環境生物学部門・陸域生態学分野／准教授 工藤岳
- ・一般財団法人上越環境科学センター  
技術部 計画調査課 板垣一紀（同行・聞き取り）
- ・環境省 信越自然環境事務所 野生生物課 福田真（同行）
- ・妙高市 環境生活課 渡辺能成（同行）

#### (3) 調査地

調査地を図5-1に示す。天狗の庭の湿原、ライチョウ平、環境省信越環境事務所が設定した試験区C、D、E、F、I及びJとした。なお、使用した地図については地図を購入していた一般財団法人日本地図センターホームページが不正アクセスにより販売を停止していたため古い地図を使用した。



#### (4) 調査方法

工藤准教授の調査に同行し、調査内容を取りまとめた。

#### (5) 調査結果

工藤准教授より電子メールで報告された調査結果を以下に示す。

火打山高山植生の現状について：

高山草原植生に高茎イネ科草本（ヒゲノガリヤス・ヒナノガリヤス）が急速に分布を拡大しており、ミヤマハンノキの侵入も顕著です。イネ科草本群生地においては、下層植生にアオノツガザクラ・シラタマノキ・ウサギギク・ハクサンボウフウ・コケモモ・イワカガミ・ミヤマアキノキリンソウなど本来の構成種が残っており、イネ科植物の侵入は比較的最近起きたことを示唆しています。その原因として、気候変動に伴う環境変化が考えられます。近年の温暖化により、特に湿生草原で低木植物やイネ科植物の分布拡大とそれに伴う湿生植生の衰退が北海道、北米、ヨーロッパの高山植生で多数報告されており、変化パターンはそれらと類似しています。現在進行中の環境変化としては、夏季の温度上昇と雪解けの早期化に伴う生育シーズンの延長と土壤乾燥化が疑われます。火打山の湿生高山草原植生は、イネ科草原へと移行していくと予測されます。火打山は標高が低く、本来は森林帯となるべき標高ですが、地形的な要因と多雪環境によって高山植生が成立しているところなので、今後の気候変動の影響は顕著だと思えます。

国立公園特別保護地域での人為的植生管理を行うにあたって、考慮すべき事案として、以下の3点が考えられます。

- 1) 人為的操作によって期待通りの効果が得られるのか？
- 2) 人為的操作によって派生する恐れのある負の効果の検討
- 3) 原生自然地域で人為的管理をすることへのコンセンサス

1) については、これまでの3年間の除去試験で、明瞭な植生回復が確認でき、期待通りの効果は得られると思えます。試験区では根際からの刈取と、抜取処理を行っており、どちらも効果的な結果が得られていると評価します。地上部刈取処理だけでもイネ科草本の急速な拡大を阻止する効果はありそうです。手間のかかる根際からの刈取でなくとも、他の高山植生と同程度の高さでの刈取（例えば地上5センチくらい）でも効果は得られると思えます。刈取時期は、地上部の成長が止まり、花穂が出てくる頃（種子散布前）がベストです。

- 2) については、イネ科草本除去による土壤浸食誘発の可能性と、除去作業に伴う踏

圧や高山植生へのダメージが考えられます。現地を視察した限りでは、イネ科草本の除去に伴う土壌浸食リスクは低いと感じます。試験地周辺は有機質土壌の形成が貧弱で土壌浸食が起こりにくいこと、本来の下層植生が残っており、刈取により裸地となりにくいことがその理由です。また、試験地周辺で土壌浸食の痕跡は見られませんでした。

除去作業に伴う踏圧の影響は試験区の一部で確認されました。試験区周辺のシラタマノキなどの低木植物が踏みつけにより枯れている箇所があります。まだ軽微な段階ですが、今後刈取処理を続ける際には、刈取頻度を減らしたり、登山靴ではなくフェルト底の溪流地下足袋を着用したりするなどの配慮が望まれます。また、イネ科植物以外に本来の湿生植生であるスゲ属植物（キンスゲなど）も除去されています。除去対象を高茎イネ科植物に限定する必要があります。

3) については難しい問題です。気候変動により変化していく植生を人為的に管理することへの見解は分かれるところです。しかし元を正せば気候変動も人為的な引き金によるものであり、それに対して人為的な管理を行うことは、選択肢として考える余地があると私は思います。日本の高山植生は小規模なモザイク状構造を持つことで多様性が保たれています。そして、環境変化に対する脆弱性は植生モザイク毎に異なります。そのため、気候変動の応答は各山域に固有の植生構造によって異なります。火打山の場合、高山湿生草原で顕著な植生変化（イネ科、低木植物の侵入拡大）が進行しており、そこを生育場所として利用するライチョウに多大な影響が生じていると思われまます。火打山では高山植生域が限られており、植生変化が進行している高山湿生草原の面積が比較的小さいことから、人為的な管理は現実的な選択肢になり得ると思います。このような取り組みは我が国の国立公園では前例がなく、もし実現すれば気候変動適応策として貴重な実施例になるでしょう。ただ気をつけなければいけないのは、火打山で成功したからといって、それを全国の高山生態系に適用可能かどうかは、慎重な検討が必要だということです。各山域の特徴を熟知した上での保全管理手法を検討することが不可欠です。火打山の場合、3年間の試験に基づく実績があるので、検討に値すると私は考えます。地元市町村、管理事務所、専門機関、そして一般市民の相互理解の上、今後の管理体制を検討されることを望みます。

## (6) 考察

工藤准教授の現地調査結果から、ライチョウ平の状況及びニホンライチョウ生息地回復のためのイネ科等除去について、以下の見解が得られた。

- ・イネ科草本群生地においては、下層植生に本来の構成種が残っており、イネ科植物の侵入は比較的最近起きたことが示唆される。またその原因は気候変動に伴う環境変化だと考えられる。
- ・過去 3 年間のイネ科等除去試験で明瞭な植生回復が確認できていることから、ラ

イチョウ平でも除去で期待通りの効果は得られると思う。

- ・イネ科等草本除去による土壌浸食リスクは、試験地周辺は有機質土壌の形成が貧弱で土壌浸食が起こりにくいこと、本来の下層植生が残っており刈取により裸地となりにくいことから低いと考えられる。
- ・除去作業に伴う踏圧の影響が一部試験区で確認されていることから、刈取頻度を減らしたり、登山靴ではなくフェルト底の溪流地下足袋を着用したりするなどの配慮が望まれる。
- ・火打山では高山植生域が限られており、植生変化が進行している高山湿生草原の面積が比較的小さいことから、人為的な管理は現実的な選択肢になり得ると思う。

また、ライチョウ平で実際に作業を行うに当たって留意すべき点についても、意見を頂いた。この内容も含め、以下に次年度以降のライチョウ平におけるニホンライチョウの生息環境改善のためのイネ科等除去における試験区設定等について検討を行った。

#### ①ライチョウ平における試験区設定

環境省信越自然環境事務所が発注している今年度の「グリーンワーカー事業（火打山における協働型環境保全活動業務）」において、新潟県生態研究会がライチョウ平における植生調査を実施している。その結果によると、ライチョウ平及びその周辺の植生は、多少の相違があるものの雪田植生としてのハクサンコザクラアオノツガザクラ群落にまとめられ、比較的均一な種組成となっているとされている。この中でライチョウ平の登山道側、雷菱への分岐点付近は作業が登山者に目視されることになることから、試験区としては除外する。このことから、試験区の位置は、図 5-2 に示した植生調査を実施したライチョウ平の雪田植生区域のほぼ中央部、斜面の上下約 40m、左右約 35m の区域が考えられる。

また、イネ科除去の効果検証のためにも対照区の設置は必要である。対照区は、植生調査の結果において試験区の周囲にも試験区と似通った植生が広がっていることから、あえて試験区内に設置する必要はないと考えられる。ただ、試験区の周囲に対照区を設置する場合には、試験区外の使用許可が必要となるため、その点を考慮に入れる必要がある。

#### ②イネ科除去作業の方法についての提案

イネ科除去の方法については、工藤准教授から「根からの抜き取りは現実的ではない。また、手間のかかる根際からの刈取でなくとも、他の高山植生と同程度の高さでの刈取（例えば地上 5 センチくらい）でも効果は得られるのではないかとされており、実際の作業量を勘案しても他の高山植生と同程度の高さでの刈り取りが良いと考えられる。また、刈取時期は、イネ科植物の除去に最も効果的な地上部に栄養があり種が散布され

る前とし、これまでの除去作業におけるイネ科植物の状況から8月下旬頃とする。作業は、作業者が足を踏み替えずに手が届く範囲（幅 1～2m程度）とし、同標高の横ラインを鎌等で刈り取りを行う。その際、可能であれば、踏圧軽減のため作業者は登山靴ではなく、フェルト底の溪流地下足袋を着用する。基本的に試験区全域の刈り取り作業を行うものとするが、作業人数や実際の作業量から困難であると考えられる場合には、アオノツガザクラ等の矮性低木が生育する重要な部分のみを実施することも検討する。

### ③イネ科除去の効果検証についての提案

評価の方法としては、試験区とその周囲を作業の前後で上空からドローンで撮影し、オルソ化して重ね合わせ、試験区とその周囲の経年的な植生分布状況の比較を行う。また、試験区の代表的な区域及び試験区の周囲に同様の大きさの定置枠を設置し、大まかな開花結実状況を含めた植生調査を実施する。定置枠は 2m×2m程度の方形区とし、四隅に杭を打つものとする。なお、定置枠は、試験区の中央部を通っている旧登山道沿いに設けて、調査時の踏圧軽減を図るものとする。

### ④放置した実験区における植生の回復状況の検証

平成28年度から令和元年度までの4年間にわたって実施された「グリーンワーカー事業（火打山における協働型環境保全活動業務）」では、合計10試験区について、イネ科等植物の除去を行いその効果を検証してきた。来年度以降は、事業が終了しイネ科等植物の除去は中止される。今後は、放置した試験区の植生の回復状況についての重要なデータを得ることが出来ると考えられるため、その検証方法について検討した。

これまでの調査では、年2回（7月及び8月）の植生及び開花結実状況についての調査が詳細に実施されてきた。特に開花結実状況では、全開花結実数をカウントする調査が実施されており、単独業務でなければ継続は困難である。このことから、最低限の調査として、年1回（8月）の植生調査及び自撮り棒による写真撮影の継続を提案する。可能であれば植生調査に合わせて開花結実している種とおおよその開花結実量の記録も行うことでより試験区の状況が明らかになるものと考えられる。



図 5-2 ライチョウ平における試験区の設定位置 (案)

## 5-2 ニホンライチョウ捕食者に係る糞調査

### (1) 調査日時

調査は表 5-1 に示すとおり実施した。第 1 回調査は夏季で登山者が多いことから、多くの登山者により糞が踏みつぶされるリスクが高い週末を避け、令和元年 7 月 25 日木曜日に実施した。第 2 回調査は本格的な降雪が予想される前の令和元年 10 月 28 日月曜日～29 日火曜日に実施した。第 1 回調査においては火打山山頂より西側の草本植物の繁茂が著しく、糞の発見が困難であったため、第 2 回調査は草本植物が枯死し、かつ積雪の影響が無い時期であることを考慮した。なお、第 2 回調査は日没が早いため宿泊を伴った。

表 5-1 調査日時

	調査日	調査時間	天候
第 1 回調査	令和元年 7 月 25 日木曜日	5:34～18:16	晴れ
第 2 回調査	令和元年 10 月 28 日月曜日 29 日火曜日	7:46～16:21 6:25～ 9:13	晴れ 曇り後雨

### (2) 調査者

一般財団法人上越環境科学センター 技術部 計画調査課 岡本寿信

### (3) 調査ルート

調査ルートを図 5-3 に示した。笹ヶ峰登山口より火打山、影火打をへて環境省が設定する試験区 G の先の標高 2200m までの登山道とした。なお、第 2 回調査の復路は高谷池から黒沢を経由するルートを選択した。

### (4) 調査方法

調査ルートの左右 1m 計 2m の範囲内を調査範囲として、その中を歩きながら確認できるキツネ及びテン等の糞を調査対象として、位置、種類、数量、新旧、標高など糞調査に係る必要事項について記録した。あわせて写真での記録も行った。なお、確認した糞は簡単に検分し、鳥の羽と疑わしき痕跡が確認された場合は採取した。また、既存文献や聞き取りにより周辺のキツネ・テン等の生息状況を確認した。



#### (5) 現地調査結果

調査結果を表 5-2、図 5-4 に示した。調査結果の哺乳類種名は川田他（2018）の世界哺乳類標準和名目録を元としたが、一部種について初見以降は省略して表記した。

7 月、10 月の調査ともにアカギツネ（以下キツネと表記）及びニホンテン（以下テンと表記）が確認されたほか、種を特定できなかった中型哺乳類及びイタチ科が確認された。7 月の調査では高谷池でニホンノウサギ（以下ノウサギと表記）の糞も確認された。

確認位置をみると高谷池周辺以上の地点での確認が主で、黒沢橋から黒沢岳西側の調査ルートでは糞が確認されなかった。

調査月別でみると、7 月の調査では火打山山頂より西側の登山道周辺は大部分が草本や低木が繁茂しており、登山道地面の観察が容易ではなかった。そのため糞を発見できなかった可能性が高い。なお、ライチョウの生息が確認されていたライチョウ平以西から火打山山頂ではテンの糞が 1 箇所、イタチ科の糞が 2 カ所で確認され、キツネの糞は確認されなかった。ここで確認されたイタチ科の糞 1 つから哺乳類か鳥類かは不明である骨が確認されたため、その糞を採取した。それ以外の糞の内容物は獣毛、昆虫、植物等であった。

10 月の調査では火打山から影火打でキツネの糞の確認が 8 箇所確認され、影火打山頂周辺でライチョウの物か不明であるが鳥類の羽軸を含む糞が 1 つ確認されたため、その糞を採取した。それ以外の糞の内容物は獣毛、植物が主であった。ライチョウの生息が確認されていたライチョウ平以西では上記のキツネ以外にテンの糞が 1 箇所確認され、内容物は植物であった。また、黒沢池では中型哺乳類の糞より、プラスチックとコーンが確認された。

表 5-2 糞調査結果

調査日	番号	種類	数量	新旧	標高	写真	採取	糞の状況	内容物	確認場所	階段部材脇地面
	1	テン	2	新	2120	○		湿り有り	植物質	天狗の庭	階段部材脇地面
	2	中型哺乳類	1	新	2160	○		湿り有り	植物質 昆虫	天狗の庭～ライチョウウ平	登山道地面
	3	中型哺乳類	1	旧	2240	○		踏まれ潰れる	植物質 昆虫	ライチョウウ平～火打山山頂	階段部材上
	4	イタチ科	1	旧	2310	○	○	踏まれ潰れる 乾燥ざみ わずかに臭い有り	昆虫 骨	ライチョウウ平～火打山山頂	棧道上
7/25	5	テン	1	旧	2320	○		踏まれ潰れる 乾燥ざみ 無臭	植物質 獣毛	ライチョウウ平～火打山山頂	棧道脇地面
	6	イタチ科	1	旧	2330	○		踏まれ崩壊 乾燥ざみ 無臭	昆虫 獣毛	ライチョウウ平～火打山山頂	階段部材上
	7	キツネ	1	旧	2130	○		踏まれ潰れる 乾燥 無臭	獣毛	天狗の庭	棧道上
	8	中型哺乳類	1	旧	1330	○		踏まれ潰れる 乾燥 無臭	植物質	笹ヶ峰登山口付近	棧道上
	9	ノウサギ	1	旧	2110	○		崩壊気味 乾燥	植物質	高谷池	棧道脇上
	10	イタチ科	3	新	1380	○		湿り有り	植物質 (ヤマブドウ皮と種子)	笹ヶ峰登山口～黒沢橋	棧道上
	11	イタチ科	1	新	1500	○		湿り有り	植物質 (ヤマブドウ皮と種子)	笹ヶ峰登山口～黒沢橋	棧道上
	12	中型哺乳類	2	新	2100	○		乾燥気味	植物質 (ヤマボウシ種子?)	高谷池手前	登山道地面
	13	キツネ	3	旧	2120	○		乾燥	植物質 獣毛 骨	天狗の庭	棧道上
	14	中型哺乳類	1	新	2160	○		湿り有り 臭い有り	獣毛 植物質	天狗の庭～ライチョウウ平	棧道上
	15	キツネ	3	旧	2380	○		踏まれ潰れる 臭い有り 乾燥気味	獣毛 植物質	影火打山頂付近	登山道地面
	16	キツネ	2	旧	2380	○	○	乾燥 無臭	獣毛 羽軸	影火打山頂付近	登山道地面
10/28	17	キツネ	1	旧	2380	○		踏まれる 無臭 乾燥気味	植物質 昆虫 獣毛	影火打山頂付近	登山道地面
	18	キツネ	3	旧	2370	○		踏まれる 無臭 乾燥	獣毛 植物質	影火打山頂西側	登山道地面
	19	キツネ	2	旧	2350	○		凍結	植物質 獣毛	影火打山頂西側	登山道地面
	20	テン	3	新	2270	○		湿り有り	植物質 (タムシバ又はキタコブシ)	影火打山頂西側	岩上
	21	キツネ	1	旧	2210	○		乾燥気味 無臭	植物質 獣毛	影火打山頂西側	登山道地面
	22	キツネ	1	旧	2380	○		乾燥 無臭	獣毛 骨 植物質	影火打山頂付近	登山道地面
	23	キツネ	1	新	2460	○		湿り有り 臭い有り	獣毛	火打山山頂	登山道地面
	24	イタチ科	4	旧	2120	○		踏まれる 乾燥	獣毛 植物質	天狗の庭	棧道上
10/29	25	中型哺乳類	2	新	2130	○		湿り有り 臭い有り	植物質 (ヤマボウシ種子?)	高谷池～茶白山	棧道上
	26	中型哺乳類	1	旧	2020	○		踏まれ潰れる 乾燥	プラスチック コーン	黒沢池	棧道上

番号は図5-4、写真票に対応



図 5-4 糞調査ルート及び結果

## (6) 文献調査・聞き取り調査結果

火打山周辺で確認されているキツネ、テンの生息情報として妙高高原町（1986）によると火打山山頂で雪上に足跡が確認されたとの記述がある。また、築田（1996）によると高谷池と火打山の頂上付近にキツネがいるとの記述があるほか、天狗の庭と高谷池を縄張りにしているキツネが1992年に5匹の子を産んだとある。このことから30年以上前より火打山山頂付近ではキツネが確認されていた。また、標高2100mの高谷池周辺でキツネの繁殖が確認されていた。

その他の中型哺乳類の生息情報として、一般社団法人新潟アウトドア企画（2018、2017）のセンサーカメラ調査ではキツネ、テンの他にタヌキが確認されている。また、環境省長野自然環境事務所・新潟県生態研究会（2017、2018）のセンサーカメラ調査ではキツネ、テンの他にアナグマが確認されている。環境省のいきものログにおいても今回の調査コースを含む標準地図2次メッシュ（10kmメッシュ）のメッシュ番号553830（火打山山頂稜線を含む）及び553820（天狗の庭より南側）ではキツネ、テン、タヌキ、アナグマの記録が有り、553820ではニホンイタチ（以下イタチと表記）とオコジョの記録が有る。なお、メッシュ番号については図5-5に示した。また、上越森林管理署（私信）によると2017年と2018年に笹ヶ峰に設置したセンサーカメラではキツネ、テンの他にタヌキ、アナグマが確認されている。

今回の主要な調査対象種であるキツネとテンの火打山における他の調査結果は以下のとおりである。上記の一般社団法人新潟アウトドア企画（2018、2017）のセンサーカメラ調査による撮影地点を図5-6に、確認状況を表5-3に、センサーカメラの設置位置を図5-7に示す。なお、表5-3の内容については報告書に記載が無かったが、調査をとりまとめた現新潟ライチョウ研究会代表の長野康之氏より提供いただいた。各年それぞれ合計で25台のセンサーカメラを設置して調査が行われ、火打山山頂付近から影火打にかけてキツネの確認が多かった。

学校法人新潟総合学院国際自然環境アウトドア専門学校（2016）の哺乳類の痕跡（糞）調査の確認位置を図5-8に示す。この調査においてはキツネ、テン、種不明の糞が確認されており、全ての糞からライチョウの羽毛は確認されなかった。確認場所は、テンの糞は火打山稜線全域で確認されているが、キツネの糞は影火打周辺とライチョウ平周辺で集中していた。

長野康之氏より2019年に実施した哺乳類の痕跡（糞）調査の結果を提供いただいた。その結果を表5-4、図5-9に示す。この調査においてはキツネ、テン、イタチ科、ツキノワグマの糞が確認されており、ウサギの毛やイチゴの種子等が主でライチョウの羽毛と考えられるものは確認されなかったが、イタチ科の糞から小型鳥類の羽毛が1例確認された。確認場所は、テンの糞は火打山稜線全域で散見されているが、キツネの糞は火打山山頂を中心に影火打周辺からライチョウ平周辺で集中していた。イタチ科はライチョウ平から火打山山頂の間で3カ所確認された。

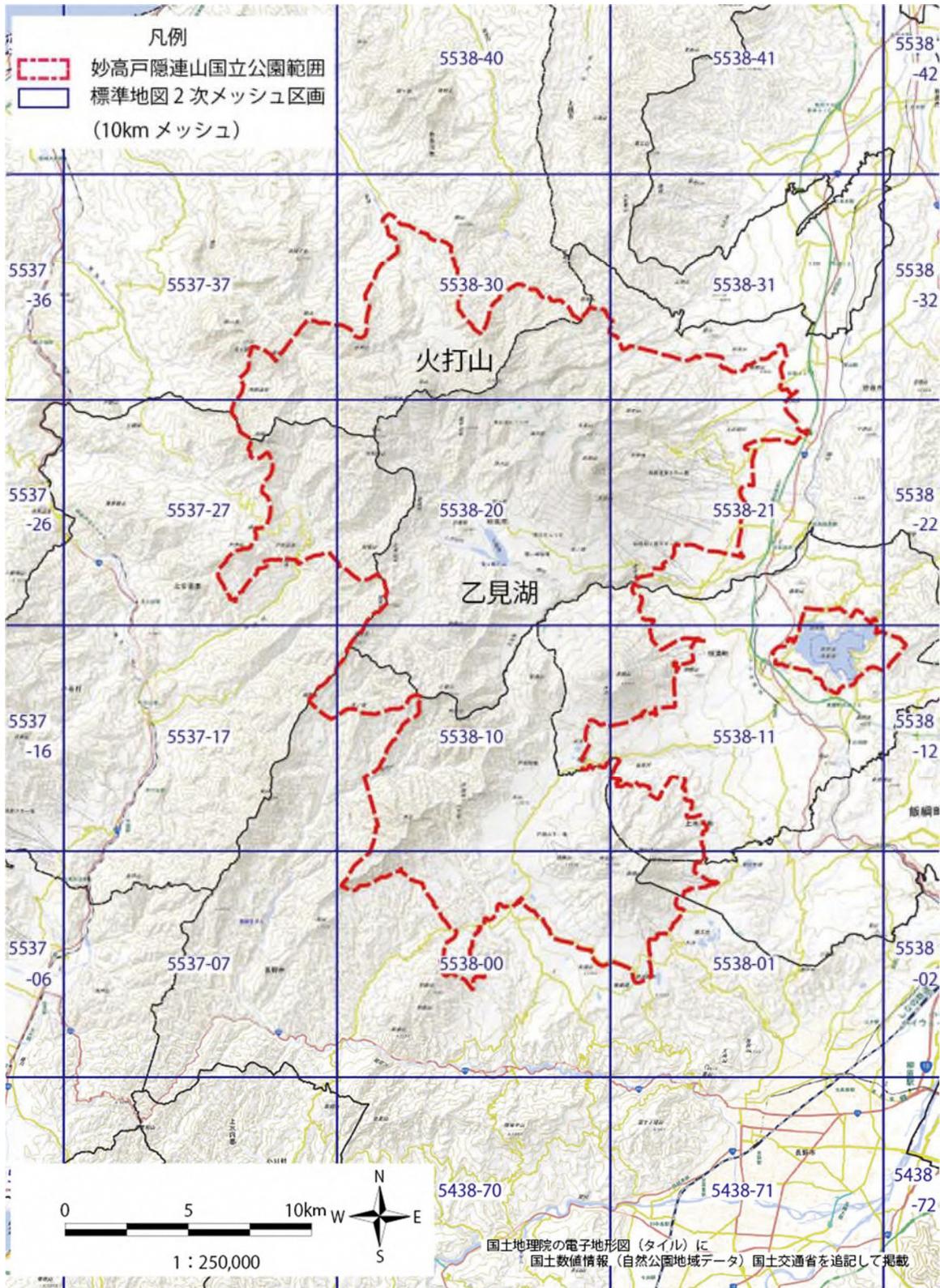
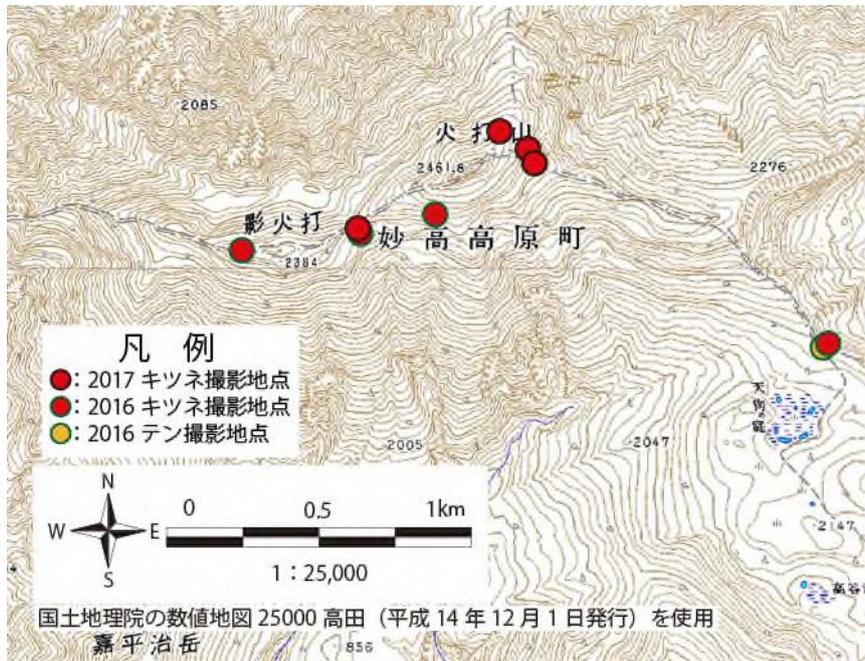
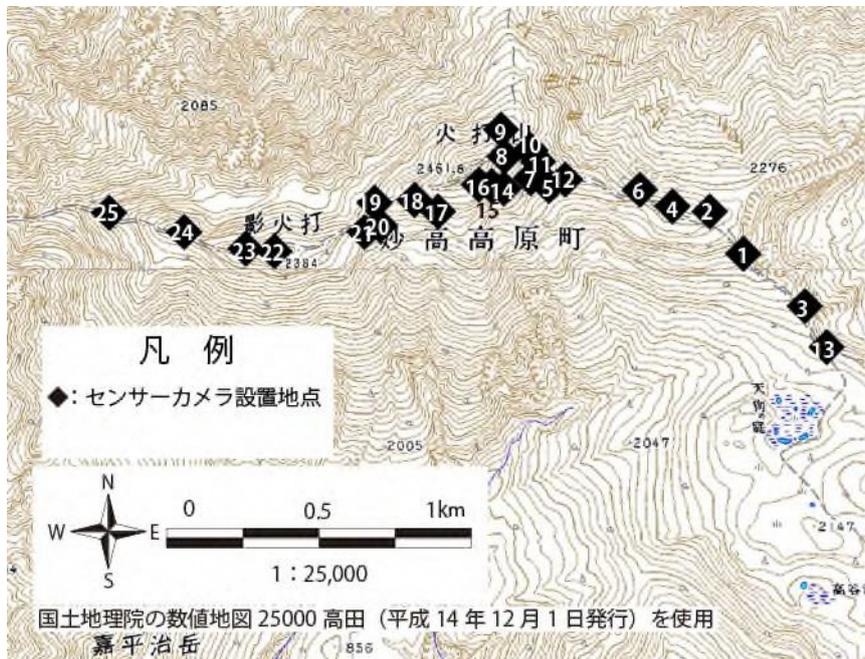


図 5-5 標準地図 2次メッシュ (10kmメッシュ) 番号位置図



出典：一般社団法人新潟アウトドア企画（2018、2017）

図 5-6 センサーカメラによるキツネ・テン確認地点



出典：一般社団法人新潟アウトドア企画（2018、2017）

図 5-7 センサーカメラによるキツネ・テン確認地点

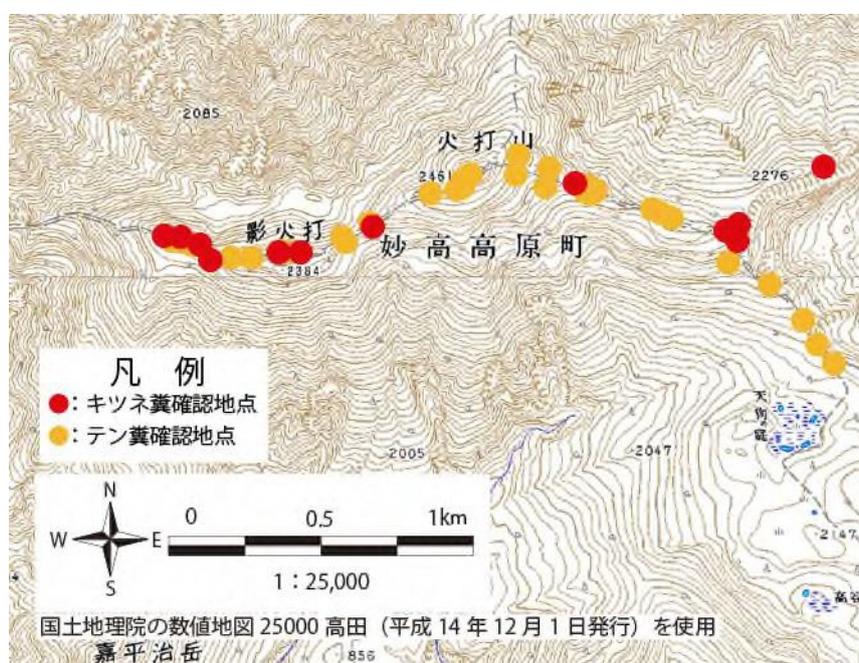
表 5-3 センサーカメラによるキツネ・テン確認状況

確認年月日	確認時間	カメラ番号	確認種
2016/8/22	7:43	13	キツネ
2016/8/27	19:57	13	キツネ
2016/8/30	23:33	13	キツネ
2016/9/7	14:03	21	キツネ
2016/9/7	13:21	23	キツネ
2016/9/8	7:02	17	キツネ
2016/10/5	12:28	17	キツネ
2016/10/1	21:18	13	テン
2017/8/19	22:30	9	キツネ
2017/10/10	18:27	21	キツネ
2017/10/27	18:20	10	キツネ
2017/10/29	11:06	10	キツネ
2017/11/1	15:24	11	キツネ

長野康之氏提供データ

センサーカメラ設置期間

2016年8月9日～10月30日、2017年8月9日～11月4日



出典：学校法人新潟総合学院国際自然環境アウトドア専門学校 (2016)

キツネの糞については 2 カ所、テンの糞については 1 カ所種不明を含む

図 5-8 哺乳類の痕跡 (糞) 調査によるキツネ・テン確認地点

表 5-4 長野康之氏による哺乳類糞調査結果

番号	確認年月日	確認種	内容物
1	2019/5/16	キツネ	ウサギの毛
2	2019/5/16	キツネ	ウサギの毛
3	2019/5/16	キツネ	ウサギの毛
4	2019/5/30	キツネ	ウサギの毛
5	2019/5/30	テン	ウサギの毛
6	2019/5/31	キツネ	ウサギの毛
7	2019/5/31	キツネ	ウサギの毛
8	2019/5/31	イタチ科	内容不明（鳥類の羽毛はなし）
9	2019/5/31	イタチ科	内容不明（鳥類の羽毛はなし）
10	2019/6/1	テン	ウサギの毛？、木の夷
11	2019/6/1	キツネ	ウサギの毛
12	2019/6/1	キツネ	ウサギの毛
13	2019/6/1	キツネ	ウサギの毛
14	2019/6/1	キツネ	ウサギの毛
15	2019/6/1	キツネ	ウサギの毛
16	2019/6/1	キツネ	ウサギの毛
17	2019/6/1	キツネ	ウサギの毛
18	2019/6/2	テン	ウサギの毛、ハイマツ種子片？
19	2019/6/2	キツネ	ウサギの毛
20	2019/6/2	テン	内容不明
21	2019/6/27	キツネ	ウサギの毛、植物片
22	2019/6/27	イタチ科	小型鳥類の羽毛が含まれる
23	2019/6/27	キツネ	ウサギの毛
24	2019/6/27	キツネ	ウサギの毛
25	2019/6/27	イタチ科	内容不明（鳥類の羽毛はなし）
26	2019/6/27	キツネ	ウサギの毛
27	2019/6/27	キツネ	ウサギの毛
28	2019/6/27	キツネ	ウサギの毛
29	2019/6/27	キツネ	ウサギの毛
30	2019/6/27	テン	ネズミ等小型哺乳類の毛
31	2019/7/25	ツキノワグマ	植物
32	2019/7/26	キツネ	ネズミなど小型哺乳類の骨、昆虫の足
33	2019/8/24	テン	イチゴの種子ほか
34	2019/8/24	テン	イチゴの種子ほか
35	2019/8/24	テン	イチゴの種子ほか
36	2019/8/24	テン	イチゴの種子ほか
37	2019/8/24	テン	イチゴの種子、ウサギの毛
38	2019/8/24	テン	イチゴの種子、動物の毛ほか
39	2019/9/20	テン	イチゴの種子ほか
40	2019/9/20	テン	イチゴの種子ほか
41	2019/9/20	テン	イチゴの種子ほか
42	2019/9/27	テン	イチゴの種子ほか
43	2019/10/30	キツネ	ウサギの毛

番号は図5-9に対応

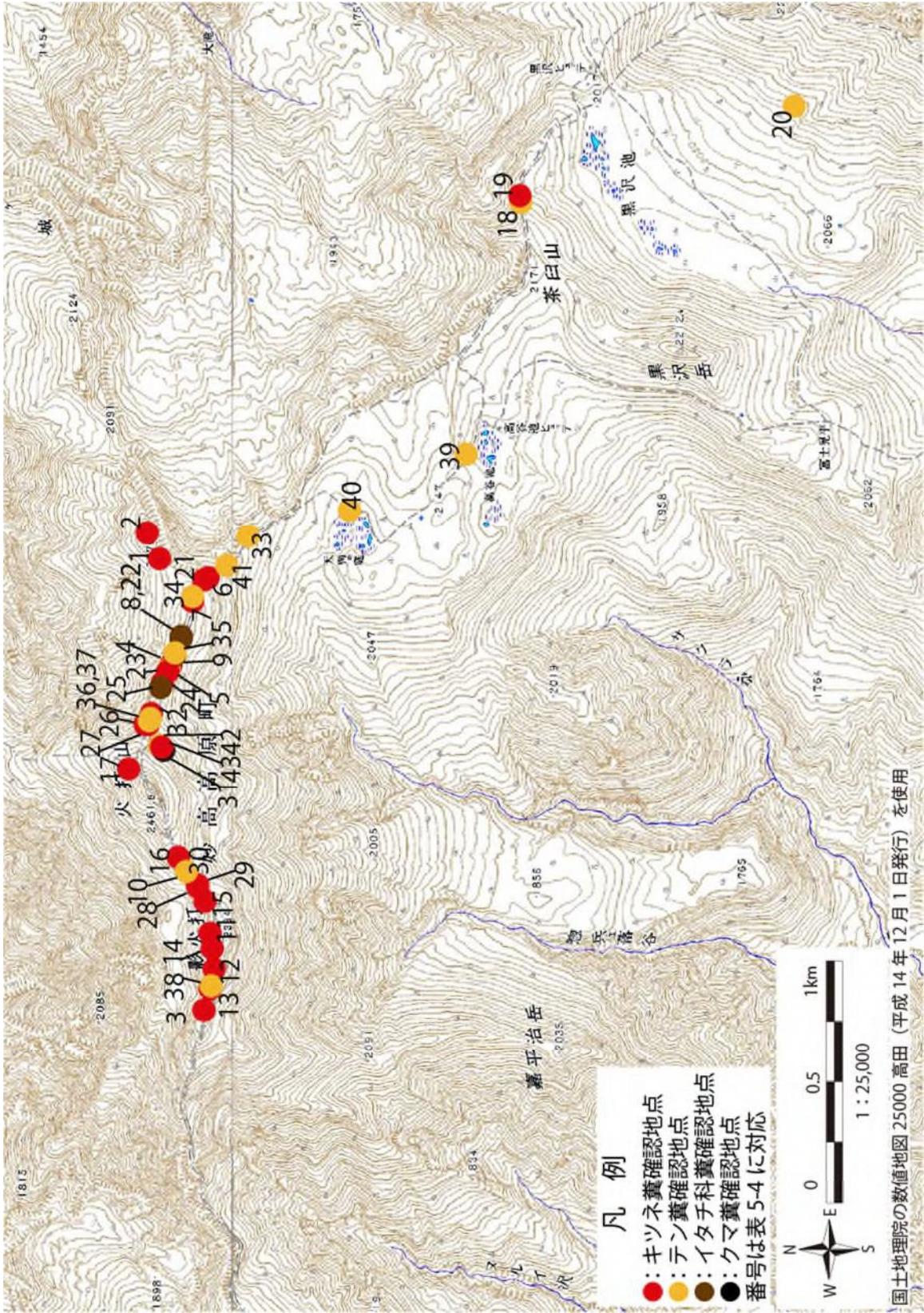


図 5-9 長野康之氏糞調査結果

なお、これらの調査を行った長野氏によると、2007年より火打山においてライチョウの調査をしているが、ライチョウの被食痕を確認したのは2009年秋に1例あるのみとのことであった。

この他に妙高高原ビジターセンター館長の春日良樹氏より、ミンクと考えられる哺乳類が笹ヶ峰で確認されたことやイタチの糞が高谷池や天狗の庭周辺で確認されたとの情報を得た。

## (7) 考察

### ① 糞調査結果について

本調査の結果、種が特定できなかった中型哺乳類とイタチ科について文献調査、聞き取り調査結果から、可能性が高い種を検討した。

中型哺乳類については、周辺で外来種であるハクビシン、アライグマが確認されていないことや、特にアライグマは上越市や糸魚川市の低標高域での生息が確認され始めた種であることから可能性が低いと考えられる。タヌキ、アナグマは確認頻度が低いことや移動中の個体が排泄した可能性は捨てきれないが、溜糞をする性質があることから、キツネ、テンの可能性が高いと考えられる。

イタチ科については、外来種であるミンクは千曲川沿いでの生息情報は有るが上越地域での生息情報がほとんど無いことから、生息密度は未だ低いものと考えられる。そのためテン、イタチ、オコジョのいずれかの種と考えられる。

### ② ライチョウの捕食者について

ライチョウの捕食者として、中村(2007,2015)、環境省長野自然環境事務所(2014)によるとキツネ、テンの他にオコジョ、ニホンザル、イヌワシ、ハシブトガラス、ハシボソガラス、チョウゲンボウがあげられている。

オコジョについては、妙高高原町(1986)や築田(1996)、により高谷池周辺での生息が記録されているが、今回の調査で確認されなかった。新潟県第2次レッドリストや環境省レッドリスト2019でホンドオコジョとして準絶滅危惧に指定されており、ライチョウほどではないが減少が懸念される。

ニホンザルについては中村(2015)により北アルプスの東天井岳でライチョウの雛捕食が報告されており、笹ヶ峰でもニホンザルが生息していることから、今後高山帯へ進出してくる可能性も否定できない。

イヌワシについては長野氏が高谷池ヒュッテの星野氏から、2019年5月末に京大の関係者がイギリスのイヌワシ研究者を連れて火打山登山をした際にイヌワシの糞からライチョウに付けられた黄色/白色のカラーリングを発見したとの話を聞いたとの情報が得られた。新潟県第2次レッドリストで絶滅危惧I類に、環境省レッドリスト2019で絶滅危惧IB類に、文化財保護法で天然記念物に、種の保存法で国内

希少野生動植物種に指定されており、ライチョウ同様に減少が懸念される。

ハシブトガラスについては上越環境科学センターが笹ヶ峰において作業をした2018年に複数確認された。火打山山頂付近での生息は不明であるが、今後高山帯へ進出してくる可能性も否定できない。

ハシボソガラスとチョウゲンボウは火打山及びその近くに生息するか不明であり、今後の動向に注意する必要がある。

今回の調査でプラスチックやコーンといったゴミ由来と考えられる糞が確認されており、特にキツネとカラス類は登山者や山小屋等の出すゴミに誘引されて侵入する可能性があるためゴミの管理徹底を呼びかける必要がある。

主な捕食者と考えられるキツネについては、通常は繁殖のため巣穴を自ら掘るか、岩穴、石積の隙間等を利用する。火打山や影火打の山頂付近は岩穴等で繁殖している可能性は否定できないが、土壌が硬く、繁殖するために巣穴を掘るには適さない。テンについては、通常は巣に岩穴や樹洞等を利用するが、火打山や影火打の山頂付近は巣に利用できる樹洞が存在する樹木が無い。両種とも、厳冬期に生息するには積雪等の影響で環境が厳しいことや出産期の春も雪深いことから、山頂付近での繁殖する可能性は低いと考えられる。そのため、高谷池やそれ以下の標高で繁殖し、繁殖終了後山頂方向へ移動している個体が多いものとする。ただし、長野氏の2019年度調査で5/16にキツネの糞がライチョウ平付近で確認されており、繁殖に参加しない個体の火打山山頂周辺での周年定着や近くの繁殖地から短時間での移動が考えられる。

信越自然環境事務所の福田氏によると中央アルプス周辺では戦後の拡大造林期に苗木を食い荒らすノウサギ対策のためにキツネやテンを放獣した記録が有ったとのことであった。また、箕口他（2004）によると佐渡島においてキツネとテンを、稲葉（2018）によると愛媛県においてキツネを放獣した記録が有った。これらのことから、記録が残っていない地域においてもキツネ等が放獣された可能性が考えられる。笹ヶ峰等でも放獣された可能性が考えられ、その個体の子孫が火打山に侵入した可能性も否定できない。なお、上越森林管理署に管内での放獣の実績を問い合わせたが、古いことなので記録が見つからなかったとの回答を得た。箕口他（2004）が引用した絶版図書である林野弘済会（1969）「鳥獣行政の歩み」に放獣の記録が記載されている可能性があり、今後検証の価値がある。

今回の調査結果からライチョウが捕食された確実な証拠は得られなかったが、種不明の鳥類の羽軸が確認されたことや長野氏の話からライチョウが捕食された事例が有ること、火打山周辺山頂周辺にキツネ等の捕食者の痕跡が多数確認されたことから、今後もライチョウが捕食される可能性は否定できない。

### ③ 捕食者の捕獲について

今後、ライチョウへの捕食圧を低減し、繁殖数を回復させるためには、捕食者の捕獲は選択肢の1つである。捕獲を検討する場合は、火打山山頂付近は地質的にくくり罠の設置が困難なため、箱罠かトラバサミの利用が考えられる。特にトラバサミは箱罠に比較して小型・軽量であるため山頂付近に設置する際は効率的と考えられる。ただし、トラバサミは狩猟において禁止猟具であり、ライチョウの錯誤捕獲が生じないか検証し、その使用には十分注意する必要がある。

罠を設置した場合は捕獲された動物を不用意に苦しめないことや、誤って捕獲された動物の速やかな放獣のため、毎日の見回りが必要となる。そのため、キツネの繁殖の実績があり、見回りが行いやすい高谷池ヒュッテ周辺が適当と考える。携帯電話の通話が利用可能な範囲であれば、撮影情報を即座に発信できる通信機能を備えたセンサーカメラの利用も可能である。

ただし、駆除を検討する場合はそのリスクとして、捕食者がいなくなることによりノウサギ、ネズミ類が増加し、ライチョウとの餌の競合や植生への影響が生じる可能性がある。想定される事象について多岐にわたる項目を選定し、検討する必要があると考える。

なお、捕獲した捕食者の胃内容物を調査する場合は、消化による胃内容物消失を避けるため捕獲後すぐに殺処理を行い、冷凍保管を行う必要があるため、迅速な処置・回収の体制構築が必要である。

### ④ ライチョウ捕食圧低減に向けて

キツネ、テン、イヌワシにとってノウサギは主要な餌生物である。今回の調査において糞内容物に含まれた獣毛はノウサギが主と考えられる。しかし、近年ノウサギの減少が指摘されている。今後、ノウサギがさらに減少することにより、ライチョウへの捕食圧が高まる可能性も考えられる。そこで、ノウサギを増殖させることにより、捕食者がノウサギをより捕食し、相対的にライチョウへの捕食圧減少を目指すノウサギの増殖について検討を提案する。なお、イヌワシにとってはキツネ、テンも捕食対象となるため、イヌワシによるライチョウ捕食者の抑制も期待できる。ただし、キツネ等の駆除と同様に影響について十分検討する。特に、捕食者の餌条件が良くなったことにより、捕食者の繁殖率が上昇し、ライチョウへの捕食圧が高まらないかを検証する必要がある。また、ノウサギの放獣を行う際は遺伝子の攪乱をさけるため地元個体を用いることとする。

### ⑤ 今後の調査について

今回の調査ではキツネやテンがいつから火打山周辺で生息を始めたのか不明であった。また、火打山での積雪期の情報が得られなかったことから、冬季の生息状況

が不明である。オコジョについても調査で確認されなかったことからオコジョの減少が考えられることや、イタチの高山帯での生息の可能性が示唆されたこと、笹ヶ峰ではあるが外来種のミンクが生息する可能性が示唆されたこと等から火打山周辺に生息する動物相にも大きな変化が現れている可能性があり、さらなる調査が必要と考える。また、テンは糞調査で内容物が植物質が多いことからライチョウとの餌の競合を検証する必要もあると考える。

ライチョウの保全のためには、周辺地域に生息する他の生物についても広く動向を把握する必要がある。元来火打山に生息し、環境省レッドリストに選定されているオコジョやイヌワシを含め捕食者やその被捕食者であるノウサギ、ネズミ類やその餌動物や植物について調査を実施し、長期的な調査や情報収集体制を構築するため、まずは下記調査項目の調査を提案する。

- キツネ、テン等の糞によるライチョウ捕食状況調査（継続、冬季追加）
- 上記糞の詳細な内容物調査
- キツネ、テン等捕獲予備調査（本格的な捕獲の方法・地点検証）
- 減少が懸念されるオコジョ、侵入が予測されるイタチ、ミンク等調査  
（上記糞調査と併せてセンサーカメラ調査）
- イヌワシ、チョウゲンボウ、カラス類調査（定点調査）
- ノウサギ調査（上記糞調査に追加、増殖個体の捕獲地点検討）
- ネズミ類調査（トラップによる捕獲調査）
- キツネ等過去の生息状況調査（文献及び聞き取り）
- ニホンザル笹ヶ峰個体群の行動圏調査（捕獲により発信器装着）
- 火打山頂上付近の生態系調査（各種間の利用状況等を把握）

## 6 参考文献

- 阿部永・石井信夫・金子之史・前田喜四雄・三浦慎吾・米田政明（1994）日本の哺乳類、東海大出版社、東京。
- 学校法人新潟総合学院国際自然環境アウトドア専門学校（2016）平成27年度グリーンワーカー事業報告書
- 羽山信一・三浦慎吾・梶光一・鈴木正嗣編（2012）野生動物管理—理論と技術—、文永堂出版株式会社、東京。
- 林哲・子安和弘（2005）白山高山帯の哺乳類、石川県白山自然保護センター研究報告32集、P45-53、<https://www.pref.ishikawa.lg.jp/hakusan/publish/report/documents/report32-9.pdf>（閲覧日：2020.1.27）
- 稲葉正和（2018）過去の四国および愛媛県におけるホンドギツネ *Vulpes Vulpes japonica* の生息記録、愛媛県総合科学博物館研究報告 No. 23、P57-69、<https://www.i-kahaku.jp/research/bulletin/23/06.pdf>（閲覧日：2020.1.10）
- 今泉忠明（1996）新アニマルトラックハンドブック、株式会社自由国民社、東京
- 一般社団法人新潟アウトドア企画（2017）平成28年度妙高市火打山ライチョウ個体群生態調査事業報告書
- 一般社団法人新潟アウトドア企画（2018）平成29年度妙高市火打山ライチョウ個体群生態調査事業報告書
- 環境省（2019）いきものログ、<https://ikilog.biodic.go.jp/>（閲覧日：2019.12.20）
- 環境省（2019）環境省レッドリスト、<https://www.env.go.jp/press/files/jp/110615.pdf>（閲覧日：2019.12.20）
- 環境省長野自然環境事務所（2014）第一期ライチョウ保護増殖事業実施計画、<https://www.env.go.jp/press/files/jp/24426.pdf>（閲覧日：2020.1.7）
- 環境省長野自然環境事務所・新潟県生態研究会（2017）平成28年度グリーンワーカー事業—火打山における協働型環境保全活動業務報告書
- 環境省長野自然環境事務所・新潟県生態研究会（2018）平成29年度グリーンワーカー事業—火打山における協働型環境保全活動業務報告書
- 環境省長野自然環境事務所・新潟県生態研究会（2018）平成29年度妙高戸隠連山国立公園火打山周辺における高層湿原植生調査業務報告書
- 環境省信越自然環境事務所・新潟県生態研究会（2019）平成30年度グリーンワーカー事業—火打山における協働型環境保全活動業務報告書
- 川田伸一郎・岩佐真宏・福井 大・新宅勇太・天野雅男・下稲葉さやか・樽 創・姉崎智子・横畑泰志（2018）世界哺乳類標準和名目録、哺乳類科学 58（別冊）、P1-53、<https://doi.org/10.11238/mammalianscience.58.S1>（閲覧日：2019.12.20）
- 小林篤・中村浩志（2011）ライチョウ *Lagopus mutus japonicus* の餌内容の季節変化、日本鳥学会誌 60 巻 2 号、P200-215

- 小池伸介・山崎晃司・梶光一（2017）生態学フィールド調査法シリーズ9 大型陸上哺乳類の調査法、共立出版株式会社、東京
- 小宮輝之（2002）フィールドベスト図鑑12 日本の哺乳類、株式会社学習研究社、東京
- 箕口秀夫、中島卓也、中村彰（2013）平成15年度受託研究費（新潟県）研究成果報告書 佐渡島におけるテンの生息に関する研究、file:///C:/Users/okamoto/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/IE/C6U70H9H/ref01\_2.pdf（閲覧日：2020.1.20）
- 南アルプス世界自然遺産登録推進協議会・南アルプス総合学術検討委員会（2010）南アルプス学術総論、<https://www.city.shizuoka.lg.jp/000096216.pdf>（閲覧日：2019.12.20）
- 文部科学省・農林水産省・環境省（2012）ライチョウ保護増殖事業計画、<https://www.env.go.jp/nature/kisho/hogozoushoku/pdf/jigyoukeikaku/raicho.pdf>（閲覧日：2019.12.20）
- 妙高高原町（1972）妙高・火打・焼山の鳥相
- 妙高高原町（1986）妙高高原町史
- 中村浩志（2007）ライチョウ *Lagopus mutus japonicus*、日本鳥学会誌 56 巻 2 号、P93-114.
- 中村浩志（2015）ニホンザルによるライチョウのヒナの捕食が確認される、自然保護 11・12 月号、P22-23
- 新潟県（2001）レッドデータブックにいがた、<https://www.pref.niigata.lg.jp/sec/kankyokikaku/1214240790991.html>（閲覧日：2019.12.20）
- 新潟県（2014）新潟県第2次レッドリスト鳥類編、<https://www.pref.niigata.lg.jp/sec/kankyokikaku/1356802805892.html>（閲覧日：2019.12.20）
- 新潟県（2019）新潟県第2次レッドリスト哺乳類編、<https://www.pref.niigata.lg.jp/sec/kankyokikaku/1356909920533.html>（閲覧日：2019.12.20）
- 關義和・江成広斗・小寺祐二・辻大和編（2015）野生動物管理のためのフィールド調査法、京都大学学術出版会、京都.
- 築田博（1996）妙高山・高谷池ヒュッテ通信、株式会社山と溪谷社、東京.
- 上馬康生・徳野力・辻摩子望（2002）白山の登山道で採集した糞分析によるキツネ、テン、オコジョの食性（2002）、石川県白山自然保護センター研究報告 29 集、P55-58、<https://www.pref.ishikawa.lg.jp/hakusan/publish/report/documents/report29-7.pdf>（閲覧日：2019.12.26）
- 上馬康生・徳野力・辻摩子望（2005）白山の登山道で採集した糞分析によるキツネ、テン、オコジョの食性、石川県白山自然保護センター研究報告 32 集、P31-36、<https://www.pref.ishikawa.lg.jp/hakusan/publish/report/documents/report32-7.pdf>（閲覧日：2019.12.26）



資料編

写真票



写真 1  
植生調査  
調査風景  
令和元年 9 月 27 日



写真 2  
植生調査  
ライチョウ平  
令和元年 9 月 27 日



写真 3  
植生調査  
天狗の庭の湿地  
(裏高谷池)  
令和元年 9 月 27 日



写真 4  
植生調査  
試験区C  
令和元年 9 月 27 日



写真 5  
植生調査  
試験区D  
令和元年 9 月 27 日



写真 6  
植生調査  
試験区E, F  
令和元年 9 月 27 日



写真 7  
植生調査  
試験区 I  
令和元年 9 月 27 日



写真 8  
植生調査  
試験区 J  
令和元年 9 月 27 日



写真 9  
糞調査  
No.1 テン  
令和元年 7 月 25 日  
天狗の庭



写真 10  
糞調査  
No. 2 中型哺乳類 (分解前)  
令和元年 7 月 25 日  
天狗の庭～ライチョウ平



写真 11  
糞調査  
No. 2 中型哺乳類 (分解後)  
令和元年 7 月 25 日  
天狗の庭～ライチョウ平



写真 12  
糞調査  
No. 3 中型哺乳類  
令和元年 7 月 25 日  
ライチョウ平～  
火打山山頂



写真 13  
糞調査  
No. 4 イタチ科 (分解前)  
令和元年 7 月 25 日  
ライチョウ平～  
火打山山頂



写真 14  
糞調査  
No. 4 イタチ科 (分解後)  
令和元年 7 月 25 日  
ライチョウ平～  
火打山山頂



写真 15  
糞調査  
No. 4 イタチ科 (乾燥後内  
容物、針葉樹葉は採取時  
に混入)



写真 16  
糞調査  
No. 4 イタチ科  
(内容物骨拡大)



写真 17  
糞調査  
No. 5 テン (分解前)  
令和元年 7 月 25 日  
ライチョウ平～  
火打山山頂



写真 18  
糞調査  
No. 5 テン (分解後)  
令和元年 7 月 25 日  
ライチョウ平～  
火打山山頂



写真 19  
糞調査  
No. 6 イタチ科 (分解前)  
令和元年 7 月 25 日  
ライチョウ平～  
火打山山頂



写真 20  
糞調査  
No. 6 イタチ科 (分解後)  
令和元年 7 月 25 日  
ライチョウ平～  
火打山山頂



写真 21  
糞調査  
No. 7 キツネ  
令和元年 7 月 25 日  
天狗の庭



写真 22  
糞調査  
No. 8 中型哺乳類 (分解前)  
令和元年 7 月 25 日  
笹ヶ峰登山口付近



写真 23  
糞調査  
No. 8 中型哺乳類 (分解後)  
令和元年 7 月 25 日  
笹ヶ峰登山口付近



写真 24  
糞調査  
No. 9 ノウサギ  
令和元年 7 月 25 日  
高谷池



写真 25  
糞調査  
No. 10 イタチ科 (分解前)  
令和元年 10 月 28 日  
笹ヶ峰登山口～黒沢橋



写真 26  
糞調査  
No. 10 イタチ科 (分解後)  
令和元年 10 月 28 日  
笹ヶ峰登山口～黒沢橋

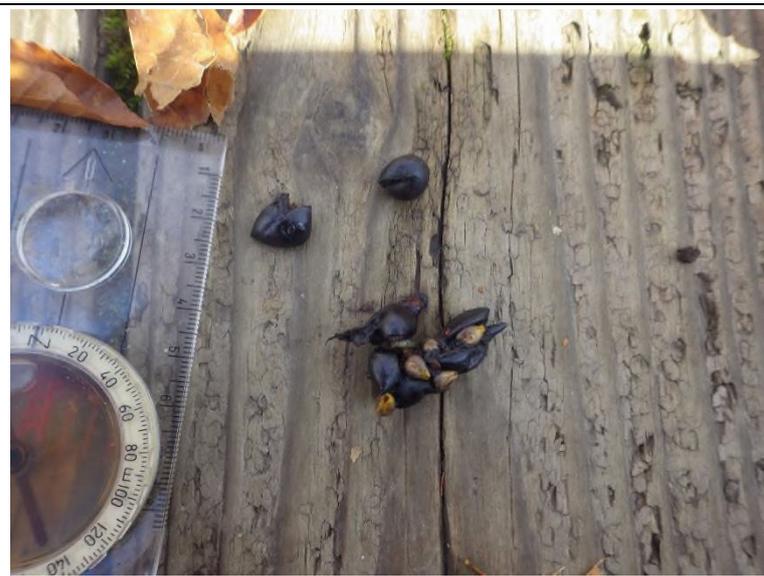


写真 27  
糞調査  
No. 11 イタチ科  
令和元年 10 月 28 日  
笹ヶ峰登山口～黒沢橋



写真 28  
糞調査  
No. 12 中型哺乳類  
(分解前)  
令和元年 10 月 28 日  
高谷池手前



写真 29  
糞調査  
No. 12 中型哺乳類  
(分解後)  
令和元年 10 月 28 日  
高谷池手前



写真 30  
糞調査  
No. 13 キツネ (分解前)  
令和元年 10 月 28 日  
天狗の庭



写真 31  
糞調査  
No. 13 キツネ (分解後)  
令和元年 10 月 28 日  
天狗の庭



写真 32  
糞調査  
No. 14 中型哺乳類  
(分解前)  
令和元年 10 月 28 日  
天狗の庭～ライチョウ平



写真 33  
糞調査  
No. 14 中型哺乳類  
(分解後)  
令和元年 10 月 28 日  
天狗の庭～ライチョウ平



写真 34  
糞調査  
No. 15 キツネ (分解前)  
令和元年 10 月 28 日  
影火打山頂付近



写真 35  
糞調査  
No. 15 キツネ (分解後)  
令和元年 10 月 28 日  
影火打山頂付近



写真 36  
糞調査  
No. 16 キツネ (分解前)  
令和元年 10 月 28 日  
影火打山頂付近



写真 37  
糞調査  
No. 16 キツネ (分解後)  
令和元年 10 月 28 日  
影火打山頂付近



写真 38  
糞調査  
No. 16 キツネ  
(乾燥後内容物)



写真 39  
糞調査  
No. 16 キツネ  
(内容物羽軸拡大)



写真 40  
糞調査  
No. 17 キツネ (分解前)  
令和元年 10 月 28 日  
影火打山頂付近



写真 41  
糞調査  
No. 17 キツネ (分解後)  
令和元年 10 月 28 日  
影火打山頂付近



写真 42  
糞調査  
No. 18 キツネ (分解前)  
令和元年 10 月 28 日  
影火打山頂付近



写真 43  
糞調査  
No. 18 キツネ（分解後）  
令和元年 10 月 28 日  
影火打山頂付近



写真 44  
糞調査  
No. 19 キツネ  
令和元年 10 月 28 日  
影火打山頂西側

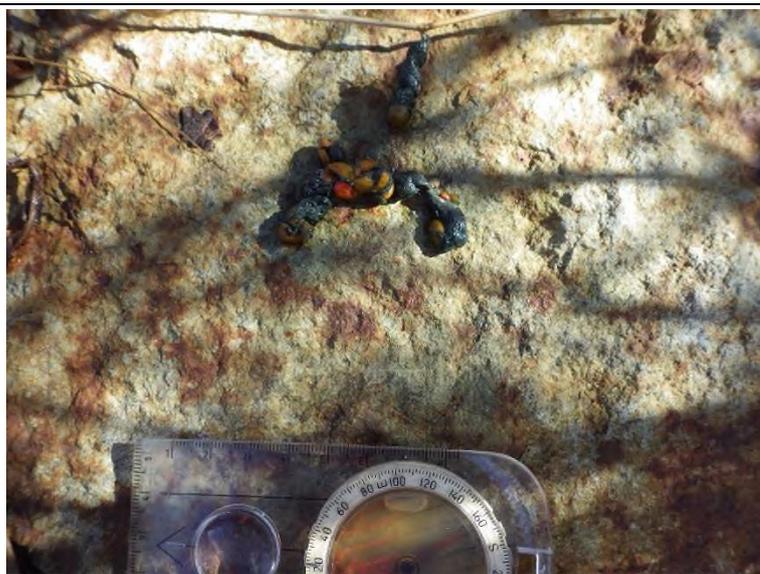


写真 45  
糞調査  
No. 20 テン（分解前）  
令和元年 10 月 28 日  
影火打山頂西側



写真 46  
糞調査  
No. 20 テン (分解後)  
令和元年 10 月 28 日  
影火打山頂西側



写真 47  
糞調査  
No. 21 キツネ (分解後)  
令和元年 10 月 28 日  
影火打山頂西側



写真 48  
糞調査  
No. 21 キツネ (分解後)  
令和元年 10 月 28 日  
影火打山頂西側



写真 49  
糞調査  
No. 22 キツネ (分解前)  
令和元年 10 月 28 日  
影火打山頂付近



写真 50  
糞調査  
No. 22 キツネ (分解後)  
令和元年 10 月 28 日  
影火打山頂付近



写真 51  
糞調査  
No. 23 キツネ (分解前)  
令和元年 10 月 28 日  
火打山山頂



写真 52  
糞調査  
No. 23 キツネ (分解後)  
令和元年 10 月 28 日  
火打山山頂

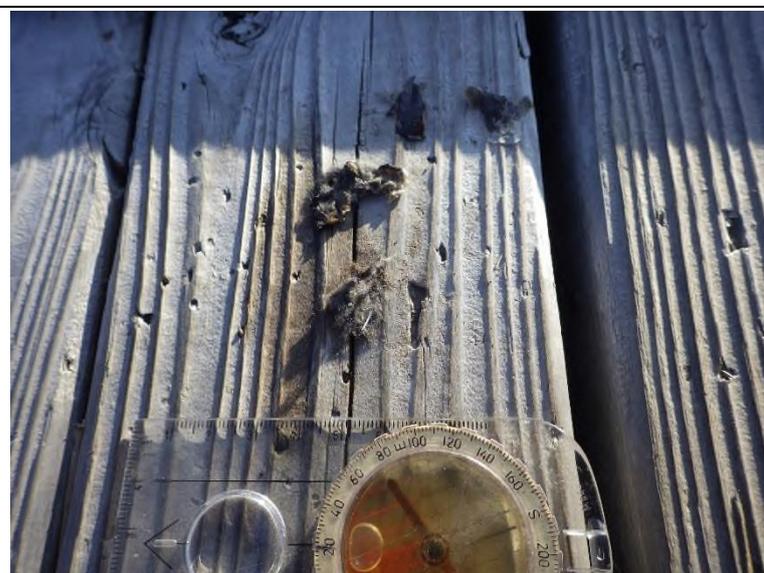


写真 53  
糞調査  
No. 24 イタチ科 (分解前)  
令和元年 10 月 28 日  
天狗の庭

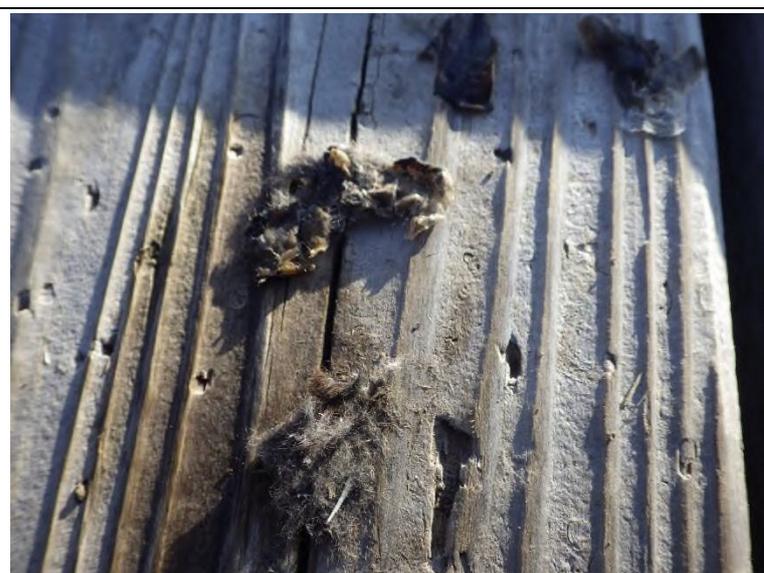


写真 54  
No. 24  
糞調査  
イタチ科 (分解後)  
令和元年 10 月 28 日  
天狗の庭



写真 55  
糞調査  
No. 25 中型哺乳類  
(分解前)  
令和元年 10 月 29 日  
高谷池～茶白山



写真 56  
糞調査  
No. 25 中型哺乳類  
(分解後)  
令和元年 10 月 29 日  
高谷池～茶白山



写真 57  
糞調査  
No. 26 中型哺乳類  
(分解前)  
令和元年 10 月 29 日  
黒沢池



写真 58

糞調査

No. 26 中型哺乳類

(分解後)

令和元年 10 月 29 日

黒沢池