

JAPAN BEAR NETWORK

# BEARS JAPAN

Vol.21-2  
Nov. 2020



電気柵、使っていますか？

### 「ドングリ食べたのだ～れだ？」

撮影地：栃木県足尾地域

提供：栃木香帆子（東京農工大学）



森の中を歩いていると、ツキノワグマの残した様々な痕跡を見かけることがあります。秋には、木に登ってドングリを食べた時に折れた枝が集まってできるクマ棚（写真左）、木登りの時にできる爪跡（写真中央）、そしてドングリの糞（写真右）など。直接見ることがなくても、たくさんの痕跡を通じて、クマたちがどのような生活を送っているのかを知ることができるのです。

### 今号の表紙イラスト 「共存」

ネガティブなイメージを持つ前に、まずは相手を知ることが大切です。クマだって生きるのに必死。なぜクマが人里までやってくるようになったのか...生態を知れば対策を講じることができるし、知識も身につく。やがて、共存する方法が見えてくるのだと思います。

イラスト：植木ななせ（旅するミシン店）

東京・谷中にある手づくりブックカバーのお店です。オリジナルのイラストを生かしたブックカバーをメインに、バッグ、しおり、ポストカード、一筆箋など、ちょっとした旅のお供になるものを製作販売しています。また小さな出版社として、編集・デザインを手掛け、書籍の製作もしています。

<https://tabisurumishinten.com/>



# People

## 電気柵のプロ！！

サージミヤワキ株式会社

## 神武海氏

じん たけみ

北海道石狩市出身、家族との旅行が趣味で、昨年とうとう47都道府県訪問を達成！！  
野生動物の獣害対策用品を取り扱うサージミヤワキ株式会社の神武海さんにお話しを聞かせていただきました。



——**獣害対策や野生動物に関わるようになったきっかけは何だったのでしょうか？**

私は北海道の酪農学園大学の出身で、学生時代は野生動物生態研究会（通称：野研）に所属していました。野研では、道立自然公園野幌森林公園を中心に、野生動物を観察する他、野生動物の生息している環境を調べるという活動をしていました。大学を卒業後、獣害対策用品を扱う会社に入社し、野生動物の評価が自分とは180度違う意見を多く聞き驚きました。農家さんが抱く野生動物のイメージとは、「貴重・保護しなければいけない対象」ではなく、「圃場を荒らす悪者・厄介者」だったのです。自分としては、そのようなイメージを対策によって変えていきたい。そのような想いが、野生動物の被害対策に深く関わるきっかけになったと思います。

——**獣害対策用品を扱う会社に身を置くことになり、仕事をしていく上で感じた印象は？**

先ず驚いたのは、野生動物の生態をほぼ知らない人がイメージだけで考えたんだろう、という獣害対策の商品が山ほどあったことでした。農家さんはそれを疑わないまま購入して、被害対策に使用していました。このような状況が続いていたからか、農家さんも効果が無いものを売りつけられるのでは？と、獣害対策用品に疑いを持つ雰囲気があり、正しく使用すれば効果が得られる電気柵をどうやったら信用してもらえるかを考えながら、営業をしていました。当時は自動撮影カメラがまだないので、研究者でもない一人の社員が電気柵の効果を実証するのは難しく、さらに私はセールストークが苦手で大変でした（笑）。とにかく農家さんにとって敵側である野生動物の行動や生態を正しく知ってもらうしかないと考えました。キタキツネの巣を探して、仕事帰りに数か月行動

をずっと観察したり、トウキビ畑の被害を見つけたら歩いて確認して情報を集めました。そして、商品をより正しく使ってもらうために被害を起こす動物についての資料を作成したりもしました。

——**そのような地道な活動で、農家さんの反応は変化していったのでしょうか。**

例えばアライグマの被害が出始めた頃、当時はアライグマが知られておらずキタキツネが悪物にされていました。しかし、足跡や被害を観察すると痕跡はほとんどアライグマのものでした。25年くらい前だと、アライグマの足跡や痕跡は図鑑にも載っていなかったもので、自分で写真を撮ってアライグマとキツネの足跡の違いを比較して説明しました。このことで動物の痕跡を確認することの重要性を、農家さんだけでなく農協や市町村担当者が認識してくれるようになりました。



セミナーの様子（提供：神武海氏）

## ヒグマ被害の段階変化

先ほどからクマの話ではないですね（笑）。

——では、どのようにしてヒグマの被害対策に関わるようになったのでしょうか？

私が入社した1990年代の北海道では、ヒグマに関する被害対策として電気柵を設置する仕事は山奥や山の縁の畑のごく一部のエリアでした。2000年代に入ると、シカの被害が圧倒的に多くなり、ヒグマの被害はそれに比べて目立ちませんでした。ただ、より集落に近い畑、養蜂場や果樹園等、徐々にヒグマの被害が発生する地域が多くなり、「ヒグマが生息している地域全体の問題」となっていきました。さらに、ここ3~4年くらいで明らかにクマの動きが1段階上がって「都市部への

進出問題」が目立ってきたと、仕事を請け負う場所（電気柵を張る地域）の変化から感じています。自分の中では、この20~30年で3つくらいの段階を経てクマと人との距離が近づいてきたのではないかと考えています。

——電気柵は有効な被害対策手段ですが、ヒグマに対する電気柵利用については、年を経て変化はあるのでしょうか。

ヒグマに対する電気柵の有効性は、北海道庁が渡島半島で試験を行う際、少しだけお手伝いさせていただいたので環境や地形に合わせて正しく張ることにより、ヒグマの圃場への侵入は確実に防げることが分かっていました。しかし、ヒグマ対策としての電気柵の活用は、全道の農家さん

にそれほど普及することができませんでした。何故なら、当時の農家さんの一番の敵はエゾシカだったからです。圃場の対策はエゾシカ色が色濃く、先程述べたように、ヒグマの被害を受ける農家さんは山の中や山際の一部の方々だけの問題で、たまに圃場にクマが侵入してくる程度の農家さんにとっては、クマの被害対策は労力・コストを考えると許されてしまう傾向にありました。渡島半島で行われた試験がうまくいったのは、エゾシカの密度が他の地域よりも低かったおかげでヒグマに対する電気柵の効果を適切に評価することができたからだと考えています。

——電気柵は適切に設置しないと、対策ができないという難しい部分もありますが、苦労したことはあるのでしょうか。

私たちは、被害が発生した圃場の農家さんに電気柵をすぐに紹介をする仕事です。圃場の被害には、順を追った被害の過程があるはずなのですが、畜産(放牧酪農)や、全国のような動物被害を毎日担当していると、被害が出る前から一箇所を腰を据えて状況を調査したり、観察することはできないので、侵入方法や被害の過程を知識として得て、感覚として掴むには時間を要しました。今なら、自動撮影カメラで容易に調査ができますが、普及していなかった

時代は本当に自信を持つまで苦労しました。

——電気柵は、いまでも効果が無いという声を聞くことができますが、何故そのような声が挙がるのでしょうか。

被害が発生してしまう圃場では、設置の仕方やメンテナンスが適切に行われていないことがほとんどです。「適切」な電気柵の張り方については、より深く理解してもらうために、電気柵に関する資料を個人的に作成して自分のお客さんに説明をしたり、セミナーを開催してきました。そのような普及啓発を行うと、理解が進み電気柵を適切に設置してもらうことが増えました。しかし、「世代交代」と「被害が無い安心感」という2つ

の要因が、適切な電気柵の設置の継続性の妨げになっていると考えています。「世代交代」については、例えばある圃場のお父さん世代に電気柵の指導を行い、上手く設置してもらえるようになったとします。3~5年も経つと、そのうちにお父さん世代はお子さん世代に電気柵を設置しておくようにと仕事を振ります。すると、お子さん世代には、電気柵を設置する上での大事な部分(柵の高さや管理方法等)が伝わらず、見様見真似で張ることになり、効果が弱まった電気柵になってしまうということがよくありました。また、多くの農家さんは、2年間は真剣に電気柵を設置してくれますが「被害が無い安心感」からか3年目くらいにな

## 野生動物は凶に乗ると大胆になる

ると被害が無い状況が当たり前になり、設置に手を抜き始め電気柵の効果を自ら弱めてしまう事例があります。そして被害が再び増え始めてしまう。この二つが重なって起きることにより、電気柵は効果が無いものという印象が強くなってしまっていると思っています。

安心してしていると、忘れたころに大きな被害が起きてしまう。野生動物の被害は、天災に通じているところがありますね。

——現在のヒグマの出没状況についてどのように感じられていますか。

今までないレベルで出没、被害が発生していると思います。原因は一つではなく複合的です。その一つ、昔は圃場の中に常に人がいる状況にあったため人間界と自然界の区切りがはっきりしていましたが、現在は農場経営の大型化や自動化、農家さんの高齢化により、圃場に人がいる機会がとて少なくなりました。人の活動が少なくなった圃場に対して、クマやシカは「圃場は自然界の一部なんだ。」という認識を持ち、野生動物が人間界へと進出してしまっていると考えます。野生動物は、凶に乗るととても大胆になるものです。

今年は、コロナ禍で人の活動は自粛されましたが、野生

動物は自粛せず活動範囲を広げ、より大胆な行動をした地域、施設がいくつもあります。今後の野生動物の被害対策に大きな影響を与えるのは、人間の活動の活性化だと思います。人が動けば野生動物も一歩踏みとどまる。ただし、最近人は近づいても無害ということもバレつつあるのでそこを補う部分として電気柵が役に立てれば嬉しく思います。

——最後に、神さんが想う理想の獣害対策はどのようなものなのでしょうか。

市町村の電気柵で考えると地域の関係者とのネットワークづくりです。

自分はセミナーを行ったり、全国各地での様々なシチュエ



ガラガースマートフェンスポータブルの設置（提供：神武海氏）

## 地域内での継続的な獣害対策の構築

ーションでの使用情報を提供して農家さんのレベルを上げる協力はできますが、いつもその町に常駐できるわけではありません。例えば圃場をよく歩くハンターさんが電気柵の知識を理解してくれば、農家さんを訪問した際に不備を見つけたら指摘や対処ができると思います。ハンターさんも今は多いわけではないのでそこを役場やJAといった方々、もしくは農家さん同士のグループで定期的に見回りとか、地域で知識が底上げされた連携ができればちょっとした努力で町の被害額は簡単に100万円単位で下げることが出来ます。そうすると収入も上がり町に入る税収も・・・これは協力するしかないですね(笑)。

都市部に出没するクマ対策に関しては、電気柵は多少知

識が必要なので担当者が変わる行政で使用することは今まで難しかった部分があります。ただ、現在は支柱、ワイヤー、リールが一体になったガラガースマートフェンスポータブルも登場し、それほど知識がなくても少人数かつ短時間で設置ができ扱いやすいツールになりました。実際、町中の家庭菜園や、キャンプ場、大学の敷地等で起きたクマの出没・被害対策で自治体や施設が上手に利用している事例もかなり増えてきました。先ほど述べたように野生動物はこちらが大人しくしているとどんどん前に出てくるので住民の安全を守る対策の一つとしてこういった新しいツールも活用していただければと思います。来年にはまた国内初の獣害対策にメリットのある新しいツールも登場するのでご期待ください。

——貴重なお話を聞かせていただき、ありがとうございました。ヒグマの出没が新しい段階に入り、今後もクマのみならず様々な野生動物の被害対策で多忙の日々が続きかと存じます。益々のご活躍をお祈り申し上げます。

### サージミヤワキ株式会社

1958年に創業。電気柵、アニマルトラップ等の獣害対策商品、個体識別に用いるマイクロチップやタグ、畜産用品等幅広い資材を扱っている会社です。

HP：<https://surge-m.co.jp/home/>  
TwitterとFacebookでも情報を発信しています。

## クマ対策を知ろう！



### —基礎知識編&電気柵編—

地方の高齢化と人口減少が進み、中山間地の農地も耕作放棄地となり、野生動物のすみかとなりつつあります。近年、全国的にクマが人間の生活圏に出没し、農林被害が多発するなど、人間とクマの軋轢が問題となっています。

クマと適切な距離で生活するためには、人間の生活圏に寄せ付けないような対策が必要です。クマは適切な対策を実施することで被害を防ぐことができます。そこで今号では、電気柵の基本的な構造や設置方法、クマによる被害が多く発生する養蜂被害対策や大学敷地内への侵入防止対策の事例について紹介します。



### クマによる被害とは？

#### ▶ 農林業被害

日本国内には北海道に生息するヒグマと、本州以南に生息するツキノワグマの2種類のクマが生息しています。ヒグマ・ツキノワグマともに草食性を中心とした雑食性で、草本類や木の芽、サクラやミズキなどの木の实、ハチやアリなどの昆虫類、ブナやミズナラなどの堅果類をえさにしています。



#### ・ どうして被害が発生するのか

クマはシカなどの草食動物のような植物の繊維を消化するための消化器官を持っていないため、消化が良く栄養価の高い食物を選択する傾向にあります。人間の生活圏には畑や果樹園などがあり、そこで栽培されている農作物は、野生の食物と比べるとはるかに栄養価が高いため、出没し被害を発生させます。また、一度農作物の味を覚えてしまうと執着し、出没や被害が連日続くことがあるため、被害を未然に防ぐことが大切です。

クマ類は、冬季に4か月ほどの冬眠（冬ごもり）をします。そのために、秋季になると冬眠の準備のために、沢山の食物を採食することで脂肪を体に蓄えます。特にメスは、冬眠期間中に出産・授乳を行うので、より多くの脂肪が必要になります。この時に、堅果類のミズナラ、コナラ、ブナなどを積極的に採食します。しかし、堅果類は毎年つける実の量が異なることが知られています。テレビのニュースなどでよく伝えられている「堅果類の豊凶」です。堅果類の実なりが少ない年（凶昨年）には山中のえさが不足するため、クマがえさを求めて人里付近に出没し、多くの農作物被害が発生します。

## ・どんな被害が発生しているのか

### ヒグマ

トウモロコシ類（デントコーン・スイートコーン）、ビート（甜菜）、小麦など、夏季に最も多く発生します。平成26年度の農作物被害額は1億2800万円で、全体の約3分の2がトウモロコシ類の被害となっています（北海道, 2017）。

※引用：北海道(2017):北海道ヒグマ管理計画. 18pp.

### ツキノワグマ

春季にタケノコなどの山菜、夏季に養蜂やトウモロコシなどの野菜類、秋季には水稲被害などが発生します。また、果樹は初夏から晩秋にかけて、スモモ、ブルーベリー、カキ、リンゴなど様々な品種に被害が発生します。



写真 デントコーン被害  
(ヒグマ)



写真 ビート被害  
(ヒグマ)



写真 カキ被害  
(ツキノワグマ)

## ▶ クマの出没による生活環境被害と心理的な被害

クマ類による被害は、農作物被害だけでなく、クマの出没により行動の制限や立入禁止区域が設けられるなどの日常生活に支障をきたす生活的被害と、クマへの恐怖や出没へのストレスによる精神的被害も発生します。中山間地域では耕作放棄地や藪の増加に伴い、人間の生活圏とクマの棲み処が近づきつつあります。住宅密集地への出没や、人身事故が発生したときには、テレビや新聞などのメディアに大きく取り上げられることで、さらにクマへの恐怖が印象づけられてしまいます。



### どうしたら被害は防げる？

クマと適切な距離で生活するためには、人間の生活圏に寄せ付けないような対策が必要です。クマの出没対策は、誘引物除去（放任果樹の除去など）、緩衝帯の設置や管理（草刈りなど）、防除（電気柵の設置など）等の対策があります。農作物の被害対策や人里付近への出没防止には、電気柵による防除が効果的です。今号では、電気柵の基本的な構造や設置方法、クマによる被害が多く発生する養蜂被害対策や大学敷地内への侵入防止対策の事例について紹介します。

### NEXT PAGE ▶

Peopleにも寄稿いただいた、サージミヤワキ株式会社の神さんに電気柵のポイントを解説していただきました！！  
また、電気柵を用いたクマ対策の実践例を2つご紹介します。



# 効果的なクマ対策の電気柵

神 武海

(サージミヤワキ株式会社)

全国的に農地だけではなく、集落や市街地近くでも、クマの進出が目立ってきています。獣害対策で使用されるツールの一つである電気柵は、国や自治体の補助金などもあり、今では特別な対策方法ではなくなっていますが、正しく使われず、クマの侵入を許しているケースもあります。クマに対する電気柵の試験としては、北海道では「渡島半島ヒグマ保護管理計画」の中で、100か所近い農地での電気柵試験や、日本養蜂協会が行った過去被害を受けた蜂場約30か所での電気柵試験等があります。どちらも被害は抑えられ、良好な結果を出しています。「適正」な電気柵の設置はクマには有効です。

今回は、獣害対策の考え方、そして「適正」な電気柵を設置するために、自分が普段どのような点を注意しているか等、何点か記させていただきます。

## 「適正」な電気柵の回路

ご存知、クマは非常に警戒心の強い動物で、本来は人前へ簡単に姿を現さない動物です。獣害対策は、動物の欲求（魅力・興味）よりも、警戒（痛み・恐怖）の割合をどれだけ高められるかが、成功につながります（図1）。金網のような障害物（写真1）では、警戒感を与えることができないので、クマは簡単にクリアしてしまいます。

## 防除成功のイメージ



警戒心よりも欲求が勝ると侵入につながる

図1 防除成功のイメージ



写真1 1.8mの金網を簡単に乗り越えるヒグマ

それに対し電気柵は、触れた動物に「強烈な痛み」と「また触れると痛いかも？」という警戒感を与えることで、動物の侵入意欲を失わせるシステムです。電気柵を張っているのに侵入されるということは、何らかのシステムの不備や他の理由が考えられます。意外と見落とされがちなのがアースの不備です。電気柵は、パワーユニットからワイヤーに送られたプラス（+）の電気が、触れた動物の身体を経由してマイナス（-）の地面に流れます。その電気をアースがパワーユニット（電気柵電源装置）に戻すことで回路が成立し、動物への強力なショックが生まれます（図2）。どれだけ丁寧に電気柵を張っても、アースが必要量打ち込まれていなかったり、腐食したりして不備があると、パワーユニットの電圧は上がらず、動物の侵入を許すことにつながります（図3、写真2・3）。アースはできるだけ水気のある場所に、深く埋設することを心がけてください。

### 正常な電気さくの回路

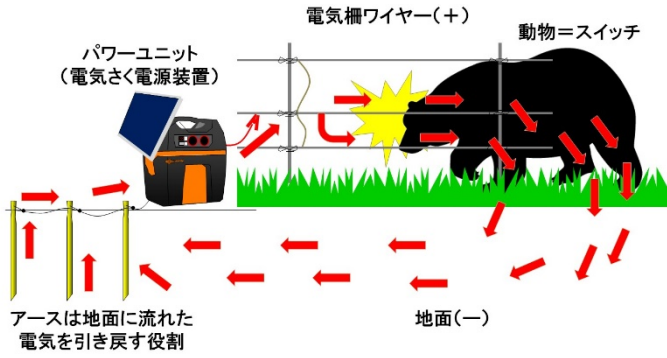


図2 電気柵の仕組み

### アース不良の回路

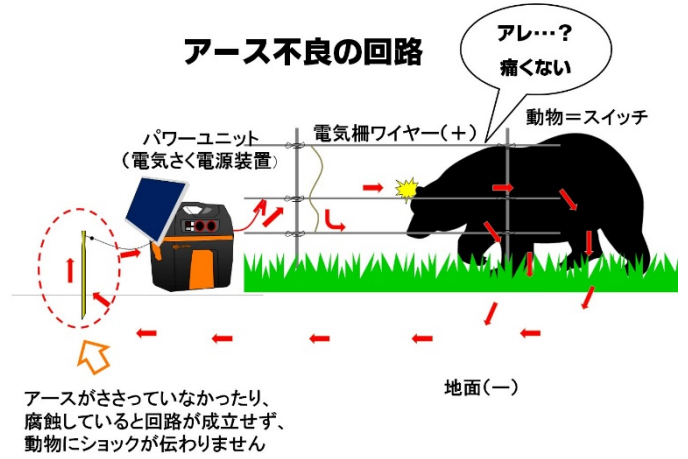


図3 アース不足の回路ではショックが伝わらない



写真2 アースの埋設が不十分な状態



写真3 アース不足では電圧は上がらない

## 常に通電をする

最近のパワーユニットには、消費電流を抑えるために、光センサーが内蔵され、日中は電源が切れたり、パルス間隔が長くなる機能をもつモデルがあります。この機能は、集落近くや子供の通学路といった動物の出没頻度の低い場所では便利ですが、クマが「頻繁」に出没するエリアでの使用はおすすめしません。一般的にクマは夜活動するイメージがありますが、人がいなければ明るい時間帯でも活動をします（写真4）。電源が切れている時間帯にクマが訪れると、電気柵は「ただのヒモ」でしかないので侵入を許してしまったり（写真5）、他の動物が足を引っかけて柵を破損させる恐れにもつながります。



写真4 明るい時間帯の出没



写真5 無通電のダミー柵はすぐに見破られる（シカ）

## 下段ワイヤーは「適正」な高さに

「クマは柵の下を掘るので電気柵は効かない」という話をよく聞きますが、電気柵に触れずにわざわざ穴を掘る行動は、実は「電気柵を嫌がっている」証拠でもあります。穴を掘る原因の一つは、「下段のワイヤーの高さ」が高いことです。「漏電すると電圧が落ちる」と考えると、下段ワイヤーは高くしがちですが、クマは30cm程の隙間があれば潜ろうとしたり、より隙間を作ろうと前肢で穴を掘ろうと試みます。(写真6)。



写真6 30cm強の金網の隙間を潜る大きなヒグマ

下段の高さを20cm程まで下げてあげると、前肢がワイヤーの下に入れられないので、穴を掘る力を封じることができ、侵入を減少させることができます(写真7)。ただし、畔(あぜ)のような斜面際や、軟らかい土壌は、クマが穴を掘りやすい体勢になるので、より注意が必要です(写真8)。できるだけ柵は平坦な場所まで移動してください。



写真7 下段ワイヤーが低く40m横に掘っても侵入できなかった痕



写真8 傾斜地際の電気柵は狙われることもある

対策が施しにくい場所では、2重柵や簡易的に2重柵効果を得られる突出しクリップも効果的です(写真9)。電気柵は応用が利くので、隙間をどうしても埋められないような沢や段差は、そこだけ増段したり、チェーンを垂らすような対策も可能です(写真10)。

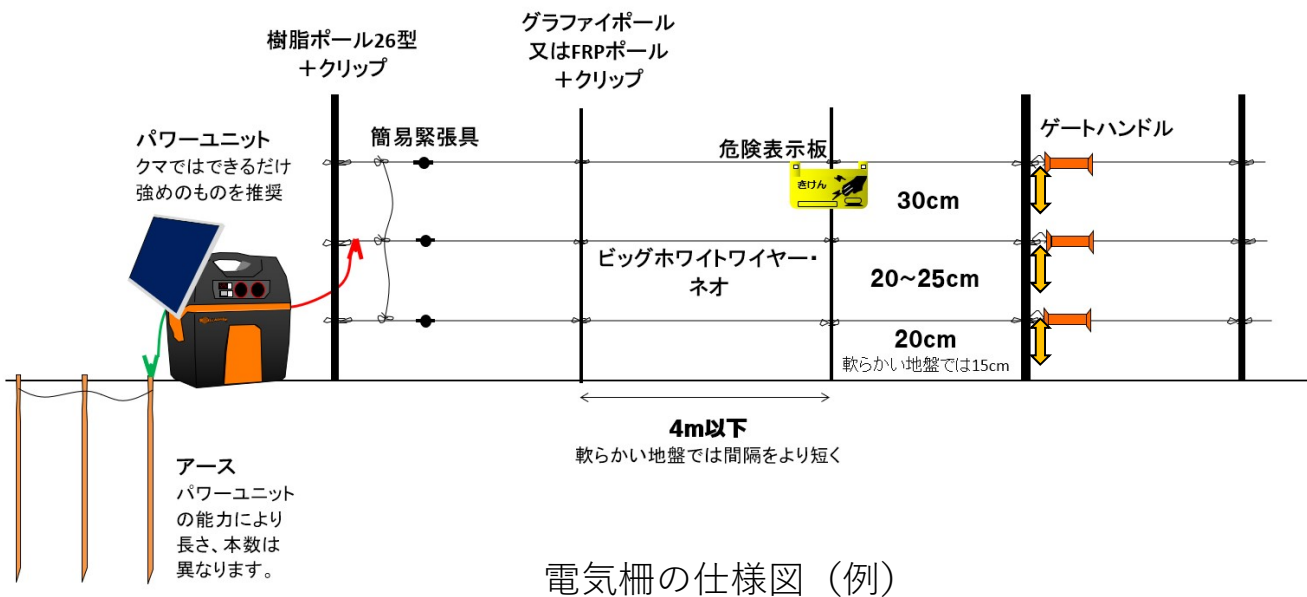


写真9 2重柵と突出しクリップ



写真10 河川内の増段とチェーンを垂らした事例

クマ対策の電気柵は、下段のワイヤーを下げることで多く、電圧低下しやすい環境もあります。管理作業を容易にするために、パワーユニットは一クラスでも強めのものを選択した方が良いでしょう。



## 市街地に近づくクマと上手に付き合っていく新しい電気柵

従来の電気柵は、行政自らが使う獣害対策としては、近くに専門家がいないと使いにくい対策資材でしたが、新しくキット化された電気柵が登場しました。ガラガースマートフェンスポータブルは、ポール、リール、ワイヤーが一体となっており、従来の1/4以下の時間と労力で、電気柵の設置、回収が行えます(写真11)。引っ張れば4段のワイヤーが自動で繰り出され、ハンドルを回せば4段一度に回収ができるので、クマ出没時の緊急対策ツールとして、住宅地の家庭菜園や公園、学校、キャンプ場等でも利用事例が増えています(写真12)。銃による対策が行いにくい市街地環境では、すぐに現場に向かって行政自らが「防御する」選択肢もこれからは増えてくると予想しています。

ガラガースマートフェンスポータブルはもちろん農地でも便利です。従来の畑全体を囲うスタイルから、イチゴ→メロン→トウモロコシといった季節ごとの被害作物のみを囲う「ピンポイント電気柵」という新しい設置が選択できるようになりました。



写真11 ガラガースマートフェンス



写真12 キャンプ場での設置事例

最後に、クマが人のエリアに近づく目的の欲求度は常に変化しています。親子グマや若グマが強いオスに追いかけられたり、自然界の実りの不作でえさが採れなかったり、ごみや廃棄された食べ物に誘引されたりといった状況では人間側により高い防除力が求められます。余計に電気柵の管理労力やコストを必要以上に高めないためにも、電気柵を設置すれば何をしてもよいと思わず、誘因物の除去等も含めてクマとの適正な距離を保つよう、動物の目線に立った獣害対策を心がけてください。

## 四国における蜜蝋被害対策

安藤 喬平

(NPO法人四国自然史科学研究センター)

### 背景

ツキノワグマ四国地域個体群（以下、クマ）は、生息頭数が20頭程度と推定されており、絶滅の可能性が極めて高いと考えられています。また、調査の結果から、分布域は西日本第2の高峰である剣山とその周辺のみとされています。個体数が非常に少ないため生息域における地域住民との関わりは希薄になっていますが、一方で、現在唯一地域住民に認知されているクマによる被害が、二ホンミツバチの巣箱（蜜蝋）被害です。

### クマの生息域内に置かれる蜜蝋と被害

四国のクマの生息域内では二ホンミツバチの養蜂が主で、「蜜蝋」と呼ばれる木材で作った巣箱を山中に置き、二ホンミツバチがその蜜蝋を使って営巣するのを待つ方法で養蜂が行われています（写真1）。蜜蝋は、道路の法面の上や、河原の磯の上、山の斜面等において、人のアクセスが容易で、蜜蝋が置ける程の平坦なスペースがあれば基本的にどこでも置かれます（写真2）。また、落葉広葉樹等で構成される自然林は蜜源が豊富なため、人工林割合が高い低標高域よりも、自然林の割合が高い林道の奥の方が蜜蝋の設置場所として好まれるようです。そのため、多数の蜜蝋がクマの生息域内に置かれる状況が生じています。一度クマの被害が発生すると、その地域（林道）では翌年以降も頻繁に被害が発生します。

これまでに蜜蝋被害に対して、空き缶を集めて作った「ししおどし」のような仕掛けや、ワイヤーメッシュで蜜蝋の周囲を囲い物理的にクマを近づけない方法等、試行錯誤した方々もいますが、効果が長期にわたり持続することは稀なようです（写真3）。

蜜蝋は山中の林道から人家周辺に至るまで様々なところに置かれるため、人里にクマが近づく要因となることや、蜜蝋所有者の人身被害などが懸念されます。効果的な被害対策によりクマを蜜蝋から引き離す必要があります。

当センターでは2018年から、毎年発生する蜜蝋被害に悩まされていた養蜂家と協力し、電気柵による被害対策を進めています。



写真1 四国で一般的に使用される「蜜蝋」



写真2 林道脇の上斜面に置かれた蜜蝋



写真3 蜜蝋を囲ったワイヤーメッシュごと崖の下に落とされることもある

## 斜面に置かれた蜜胴に電気柵を設置する

比較的安価で設置が容易にできるファームエイジ製のAN90S（単一電池4本で約20日間稼働する）を使用しています。

基本的に蜜胴は単独で置かれるため、1つの蜜胴に対して1つのシステムの電気柵となるように周囲を囲います。そのため、電気柵で囲う面積は4m<sup>2</sup>程度となります。これほど狭い範囲で使用する例は他地域では少ないだろうと思います。

電気柵は地面から20cm間隔の3段張りで設置しています。下からの侵入を防ぐために、最下段は必ず地上20cmを維持することを心がけています。周囲が凹凸のある斜面となっていることが多いため、クマが掘って潜り込むことができる隙間を埋めるように、電気柵を2重に増設することで対処する箇所もあります（写真5）。

林内の狭い設置環境では、クマが周囲の木に登り上部から侵入を試みることがあるため、上部に電気柵を張り巡らす場合もあります（写真6）。



写真4 電気柵の設置例



写真5 隙間が生じやすい斜面際は増設

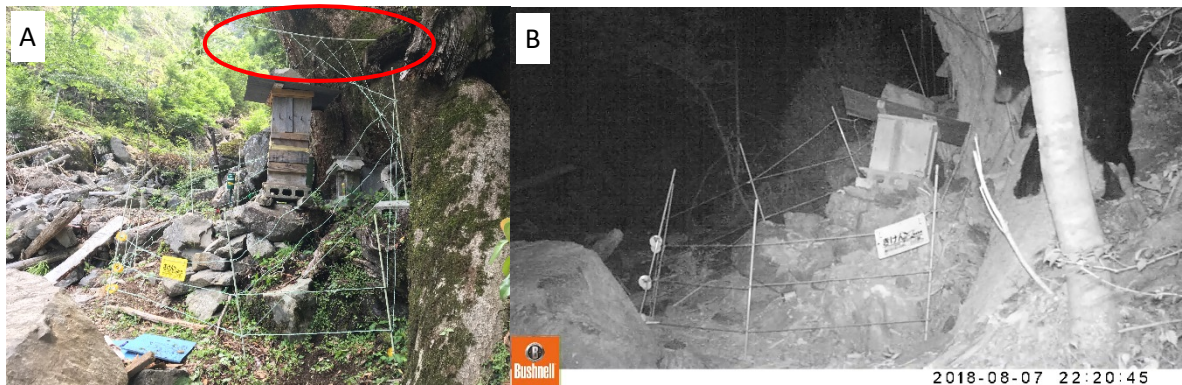


写真6 A.上部からの侵入を防ぐために地面と水平に設置する  
B.隣接する木に登り上部からの侵入を試みる個体



写真7 電気柵の下を掘り、内部に潜り込む母グマ。周りに子グマ2頭が確認できる。

これらの対策を施しながらも、昨年度は斜面際を執拗に掘ったクマに侵入された地点がありました。子グマ2頭を連れた個体が、のべ5日間同地点を訪問し、5日目に電気柵の下をあらゆる方向から掘った後、斜面際の大きな石を除けた隙間から侵入を許しました（写真7）。

電気柵は被害防除に非常に効果的ですが、蜜胴への執着度が高い個体が相手では対策が非常に難しくなります。執着個体を増やさないために、蜜胴所有者の防除意識を高め、電気柵による対策を地域に普及させていくことが今後必要とされています。

## 酪農学園大学の電気柵設置実習

平山 和希

(酪農学園大学 野生鳥獣管理学研究室 三年生)

### 電気柵設置の背景

北海道江別市に位置する酪農学園大学では、三年生が行う野生動物保全技術実習の中に今年度から新たに電気柵設置実習が加わりました。理由としては、2019年6月上旬から9月上旬まで、本学の南側に隣接している野幌森林公園に78年ぶりにヒグマが出没して大きな騒動となりました(写真1)。この個体は、7月の下旬まで野幌森林公園内に留まり、ハスカップ農園で食害を起こした後にしばらく姿をくらませますが、8月の中旬に再び出没が確認され、9月上旬に農地にて捕獲されました。若いオスだったそうです。しばらくして、この個体は、同公園の南側にある北広島市(図1)から来たということが分かりました。

この出没騒動により、公園内の立ち入りに注意喚起がされ、公園周辺の野外イベントは中止となり、地域住民の生活に大きく影響を及ぼしました。今年を目撃情報は幸いにもありませんが、今年も出没する可能性が決してないわけではないため、昨年度から「人と野生動物の共存のためのゾーニング管理」という本学の考え方のもと、キャンパス内への侵入防止のための電気柵の設置計画が進められてきました。

2020年7月14日に、環境共生学類の野生動物保全技術実習(参加人数:95人)において、私たち学生が回収型電気柵のガラガースマートフェンス(以下、スマートフェンス)を校舎が集中する区間(約720m)に設置しました(図1)。電気柵への通電は7月24日から開始し、随時見まわりとメンテナンスを行い、9月28日の実習に電気柵の撤収を行いました。



写真1

野幌森林公園で実施した実習において、自動撮影カメラで撮影された出没個体。中型の哺乳類を誘引するためのトラップの誘引餌を食す。撮影場所は、大学から約100メートルの位置でした。

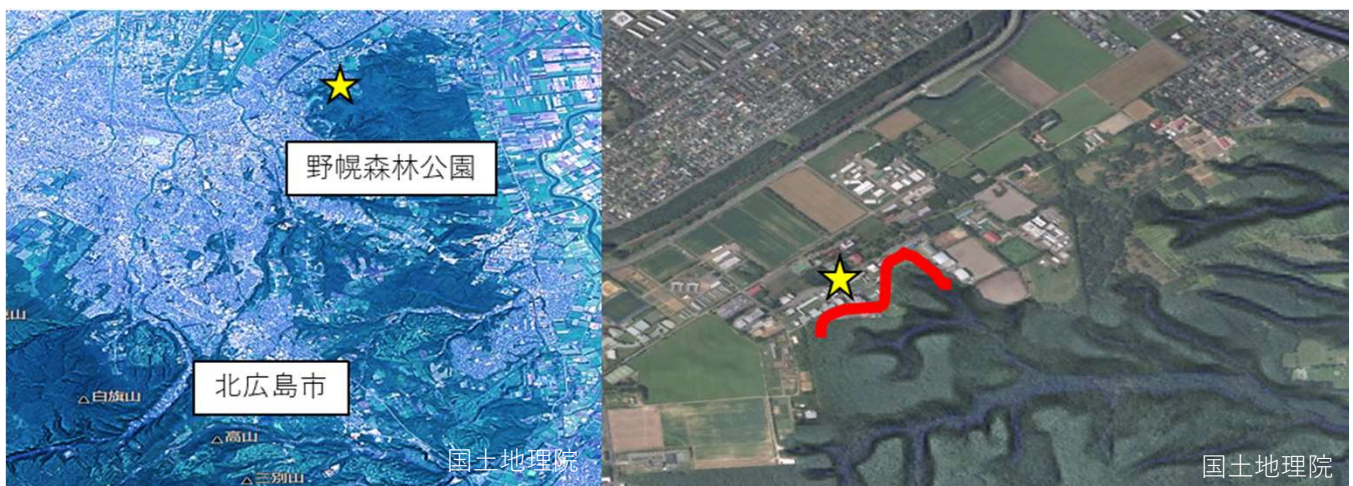


図1 酪農学園大学(★)・野幌森林公園・北広島市の位置関係と、電気柵設置箇所(赤線)

## 実施内容

まず初めにスマートフェンスを張るために草刈り作業と柵を張るためのライン決めを行いました。草刈り作業は主に鎌や剪定鋏を使い、手作業で行いました（写真2）。一回目の草刈り作業では草などが生い茂っている森の中や笹藪などの草刈り作業を行い、とても大変な作業でした。二回目の草刈り作業は一回目よりも容易に作業が進みましたが、教員の中に一人雨男がいたので前回の作業から2週間という時間が空いてしまったために下草が再び伸びている箇所がいくつもあり、下草の生命力の強さに驚きました。しかし、下草などで漏電してしまう可能性があるためそれらを全て除去しました。三回目はスマートフェンスの設置を行いました（写真3）。スマートフェンスは、設置自体はとても簡単で従来の棒を立ててから糸を通していくのとは違い、全てがセットになっているのでスマートフェンスの支柱と補助用の支柱を4 m間隔になるように設置し、スマートフェンスからワイヤーを真っ直ぐ引っ張っていけば作業はスムーズに進みます。初めて電気柵を設置しましたが、こんなに簡単に電気柵が設置できるのかと驚きました（写真4）。



写真2 草刈り作業の様子。鎌で地道に行いました。



写真3 スマートフェンスと雨男教員

## 実習を終えて

今回、スマートフェンスを張る実習を行って見て、広い範囲で全ての作業を一人や二人で行うことは重労働だなと感じました。よって、電気柵を張る作業は、何人かの人達と協力して行うことが必要で、慣れていても草刈り作業などには時間がかかるので文明の利器である草刈り機や除草剤などを有効的に使っていくことで作業の軽減になると思いました。そして、電気柵を張った後の管理も効率的に行うことが重要だと感じました（写真5）。

酪農学園大学は野幌森林公園が近く、他大学とは異なり自然が近い環境下に置かれています。それ故に、他大学とは違う環境のもと野生動物への理解が深められます。しかし、森林が近いことで不利益なこともあります。それは今回のような出没が発生してしまった時です。78年ぶりにヒグマが出没して、誰しものがまさかという気持ちだったのではないのでしょうか。しかし、「人間には理解できない行動をするのが野生動物の本質だ」と考えを一転して、どのような対策をすればヒグマの学内への侵入阻止が成功するのだろうかということを熟考できる貴重な実習でした。今年度からスマートフェンスで簡易的ではありますが対策を行うことにより、仮にまた野幌森林公園にヒグマが出没したとしても、本学への侵入は最小限に抑えられます。このような「かもしれない」の考え方をもち、野生動物への対策をしっかりとこなしていくことができるような人間になれるように日々精進していきたいと思えます。

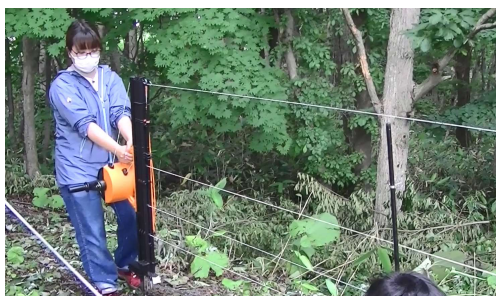


写真4 スマートフェンスの設置



写真5 見回りとメンテナンスは重要です！！



## 「クマと民主主義～記者が見つめた村の1年10か月～」を観て

葉山翔太（北海道大学2年/北大ヒグマ研究グループ）

2018年に島牧村で相次いだヒグマの出没。2か月後にヒグマは駆除され騒動は解決かと思われましたが、ハンターに払う報奨金の額が問題となりました。村がハンターに支払う報奨金引き下げのほか人材育成費などのカットを行った結果、ハンターは出動しなくなり解決策が見つからないまま時間だけが過ぎていきます。

以上が、2020年5月24日(日)にHBC（北海道放送）で放送されたこの番組の概要です。番組で取り上げられた問題については、村が再び助成金を支出するよう条例改正を行い、今年の7月20日に猟友会が再びパトロールを再開したことで少しずつ前進しているようです。

私がこの番組を観て抱いた感想は、ヒグマの出没が住民の方自身の問題でもあるという認識が希薄ではないかということでした。水産廃棄物やコンポストの放置といった生活習慣や、ハンターがどうにかしてくれるといった受け身の姿勢の状態が続いてしまい、対策が後手になってしまったことが問題を生み出した遠因ではないだろうかと感じました。番組タイトルに「民主主義」とあるように地域住民が自分たちの問題としてヒグマのことをよく知り、行政と協力してクマ対策が行われていくことが必要なのではないかと感じました。

※ HBC公式YouTubeチャンネルから視聴が可能です！

(URL: <https://www.youtube.com/watch?v=qGasNprWQnE>)

## 2020年度 豊平川河畔林の草刈り活動

菊地静香（浦幌ヒグマ調査会）

今年度も河畔林を通路としてヒグマが市街地に出没してしまうことを防ぐための草刈り活動を実施しました。この活動は今年で7回目となりました。札幌市南区石山の地元の方々や学生、札幌市環境局の方々、総勢約40人で1時間ほどの草刈りを行いました。今年は新型コロナウイルスの影響もあり、例年より短い時間での活動となりましたが、草刈り終了時には、河畔林の見通しは良くなりました。



草刈り作業の様子

草刈り後は札幌市南区石山ひろば2階でヒグマの生態勉強会を行いました。酪農学園大学野生動物生態学研究室の4年生からヒグマの生態や遭遇時の対応などを実演つきで解説して頂き、楽しく学ぶことができました。札幌市の担当者の方からは札幌市の各地に広がったヒグマ侵入防止のための草刈りや放棄果樹伐採の活動についてお話して頂き、私たちの活動がモデルとなって市内各地に広がっていると知り、嬉しく思いました。勉強会では新型コロナウイルス対策として、検温やアルコールによる消毒、席の間隔をあけるなどの措置も実施しました。このようなヒグマ未然侵入防止のための活動が札幌市以外の地域にも広がることを期待しています。

ヒグマの生態勉強会の様子



- 【日 程】：2020年8月9日 (日)
- 【開催地】：豊平川河畔林 (札幌市南区石山大橋付近)
- 【主 催】：石山地区まちづくり協議会まちおこし部会、浦幌ヒグマ調査会
- 【共 催】：札幌市環境局環境都市推進部
- 【協 力】：北海道空知総合振興局札幌建設管理部

## クマ本・DVD 紹介します!!



子どもはもちろん、大人も楽しめるクマの絵本を紹介します。

### きょうは みんなでクマがりだ

今回紹介するのは、イギリスのポピュラーなあそび歌「We're Going on a Bear Hunt」をもとに書かれた、世界各国で翻訳版が出版されるほど人気の絵本です。日本では、今年3月に評論社から新版が発行されています。屈強なハンターたちを彷彿とさせるタイトルですが、登場人物は5人のかわいい兄妹たち(末っ子はなんと赤ちゃん!!)と犬1匹、そして大きなクマ。「きょうはみんなでクマがりだ。つかまえるのはでかいやつ。～こわくなんかあるもんか!」と意気揚々と歌いながら深い川を渡ったり、森を抜けたり、吹雪の中を通り抜けたり……。子どもだけで進むにはハードな道のりですが、みんなで進めば怖くない!と言わんばかりにずんずんと進んでいきます。最後は暗くて深い洞穴が現れて、勇気を出して進んでいくけれど、よく見ると洞穴の入り口にはクマの足跡がべったり……。果たして兄妹たちの運命は!?と、この後にはさらにドキドキハラハラな展開が待っています。

かつてクマの調査をしていた身としては子どもたちの大胆さにツッコミ所が満載でした(笑)。でも、野生のクマが絶滅しているイギリスで、子どもたちがクマの知識を持っていないのも当然だと思いますし、この国の子どもたちにとってクマは未知の怖い存在(日本で言う鬼のような存在?)なんだという文化の違いを垣間見ることができて、とても面白かったです。

(紹介：伊藤沙奈恵)



新版「きょうはみんなでクマがりだ」  
マイケル・ローゼン／再話  
ヘレン・オクセンバリー／絵  
山口文生／訳  
評論社  
23.5×25.7cm 32ページ 本体1,500円  
2020年3月刊行



ひええ…  
狩られちゃう!?

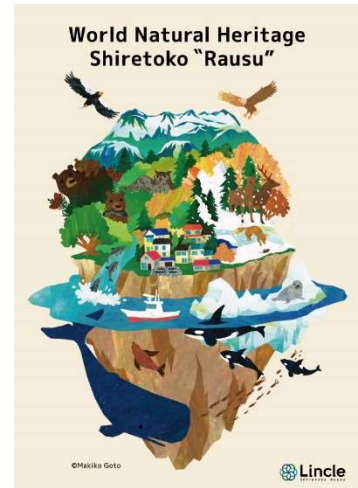
## Collection#015 大自然の中のクマのイラスト

ごとうまきこ（イラストレーター）

知床の自然は肌に突き刺さるように感じるほど、とても近い。人の住む場所は山と海に挟まれた細い道路沿いに並ぶものだけ。動物たちの棲みかにお邪魔している感覚だった。

埼玉から北海道の知床羅臼町に移り住んだ当時、様々なクマ対策をしている日常に衝撃を受けた。ゴミは収集車が来る時間に合わせて持って行き、人が必ず付いていること。電気柵の設置。子どもたちは幼稚園から「クマ授業」を受ける、等。

それでも一観光地の知床に限ったことではないが一人と自然の距離のバランスが崩れてきているのを切に感じる。イラストで参加した今秋出版の写真絵本『世界遺産知床の自然と人とヒグマの暮らし』はまさに今知床で起こっていること。自然に足を踏み入れる時、少しでも考えるきっかけになれば。それをできるだけ親しみやすい形で伝えたいと思っている。



知床クリアファイルのイラスト



東京青汁パッケージイラスト(檜原村イメージ)



NBCヒグマブレンドコーヒーのパッケージイラスト

### グッズ一覧

右下：写真絵本『世界遺産知床の自然と人とヒグマの暮らし』（写真:伊藤彰浩/分:伊藤かおり）、右上：ヒグマ親子ステッカー、左：知床財団とのコラボグッズ ナルゲンボトルと3wayバッグ

ごとうさんの活動紹介、グッズ情報や購入は公式HPから可能です！

公式HP：<http://www.makikogoto.com/>



# くましごと

Vol.1  
クマ研究者

「クマに関わるお仕事」って、どんなお仕事があるんだろう？クマのお仕事、少しずつ取材してみます！初回はクマ研究者。大学にお勤めの小池伸介さん（東京農工大学）、行政系の研究機関にお勤めの間野勉さん（北海道立総合研究機構）にお仕事のこと聞いてみました。

## 現在、どんな研究に取り組んでいらっしゃいますか？

【小池】毎年多くのクマが駆除されていますが、多くの場合は死体は埋設されています。一方、



一部の自治体では関係者のたゆまぬ努力でサンプルが集められています（左）。

そういったサンプルから、そのクマがどういった生涯を送ってきたのかを明らかにしてみようとしています。

【間野】人間との関わりの中で北海道のヒグマ個体群が辿った道のりを可視化しています。当面は1960～80年代にかけての春グマ駆除実施時から、春グマ駆除が廃止された1990年代以降の個体群動態を科学的に記載することに取り組んでいます。

## クマ研究者になりたいんですが…大学でやっておくべきことや、必要な心得などありますか？

【小池】まず、自分はクマ研究者という認識よりは、クマも研究している研究者といったスタンスです。森に生息する様々な生き物の中の一つとしてクマをとらえるようにしています。そうすることで、幅広いものの見方ができますし、結果的にはクマを人と違った視点で見ることができ、新たな発見もあったりします。そういう意味では、クマだけを見るのではなく、いろいろな物事に興味を持ち続けることが大事だと思います。

【間野】私が学生するとき、日本の社会や大学では「クマの研究が何の役に立つ？」、「危険だしデータも取れないので研究対象にならない」

といった考えが支配的だったので、研究者になれるなんて思っていませんでした。しかし、いざデータを集めていくと、海外の先行研究と共通の特徴がありました。そして国内外の研究者と議論できたときから、どうしたら北海道でもっとデータが取れるだろうと前向きに考えられるようになりました。大学時代は論文やデータ解析法の教科書をひたすら読んで勉強したり、研究室のゼミでしばかれたりしていましたね。また、大学の教官からは「海外では大学院生は一人前の研究者として扱われるから、それに対応できる能力を磨く」覚悟を求められました。

## ズバリ、「この仕事、実は〇〇が必要だ！」

【小池】まずは好奇心ですかね。前の質問にも関係しますが、何に対しても興味を持ち続けることが大事です（私の場合は）。また、私は研究所の研究者ではなく、大学に所属する研究者なので、必然的に学生の皆さんと一緒に仕事を行う機会が多いです。学生さんはまだ研究者ではないため、気長に付き合い、毎年同じことを

説明していくことを何とも思わない忍耐力も必要です。

【間野】クマだけでなく、クマの生息する自然環境とそこに暮らす人びとの暮らしや考え方にも触れることで、なぜクマがそのように振る舞うのかについての洞察力を磨くことです。

## クマ研究者の苦勞とは？それを突破したエピソードもあれば教えてください。

【小池】いろいろありますが、「予定通り物事が進まない」の一言に尽きます。クマはいつ捕まるかわからないし、GPS受信機は急に故障するし、クマはどこかに行ってしまうし、予算が取れないこともあるし…。  
なので、何事にも過度に期待しないことが大事です。



【間野】メスグマの連れていた子の数が0歳よりも1歳の子の方が大きかったり、堅果凶作年に追跡個体が11月中に一齐に冬眠したりした事実を前にして、ともすると訳のわからない解釈不能のデータセットや、予測に反する観察結果が合理的に解釈できて謎が解けたとき。風呂から裸で飛び出したアルキメデスの気持ちかも。

## 仕事のやりがいとは？

【小池】やったことが論文になることですね。特に、学生さんの成果が。

【間野】「そんなことやって何の役に立つ」と言われて40年、知識と経験に基づいて提示した考えが認められて、行政の管理施策に採用されるようになったことです。また、クマという動物を通じて歴史的、文化的背景の異なる世界

各地の人びとと交流して共通の認識を持っていることに気付かされたこと、それらの地域の人びとと築いてきた関係の歴史から、人間という動物とは何かについても考えられるようになったことですね。そして何よりも、クマの問題に直面している現場の人から感謝や励ましの意思を告げられたときです。

## これからやりたいこと・力を入れたいことを教えてください。

【小池】この20年でツキノワグマ研究は急激に進歩しました。でも、まだまだスキャンナビアやイエローストーンの研究成果には全くありません。そのため、これまでの調査・研究を継続することで、ツキノワグマ研究の長期研究拠点を確立し、多くの優秀な研究者が巣立ってほしいと感じています。そして、海外からも一目を置かれる存在になりたいです。

【間野】とにかく手持ちのデータや観察による直感を文字に残すことです。また自分史についても記録したいですね。



## 将来の後輩たちへ向けて、一言、お願いします！

【小池】クマは接すれば接するほど、わからない部分が見つかる不思議な動物です。世間では、軋轢の話などが多く見聞きする機会が多いですが、多くのクマは人間と関係なく森で生きています。ぜひ、こんな野生のクマを追いかけて、そして誰もが知らないクマの新たな姿を明らかにしましょう。

【間野】当面の研究課題に関する知識や分析技術、方法については論文や専門書、実習等で学ぶことはできます。しかし、自分が本当は何を知りたいのか？あるいは今はなくとも、確実に将来必要となるもの（技術、課題、体制、制度 etc.）は何か？について常に意識して、自分ならではの視点を維持するようにすることが大切だと思います。

ヒグマがセミを食べる生態学的な意義は何か？実際に知床でフィールド調査を行っている北海道大学の富田さんに解説していただきます。

## セミの幼虫を食べるヒグマの謎を追え！

紹介者： 富田幹次（北海道大学環境科学院）

### はじめに

私は、知床半島の幌別岩尾別地区で、地面を掘り返してセミの幼虫を食べているヒグマについて研究しています（図1）。ヒグマの食べ物を調べた研究はこれまでに沢山ありますが、セミを食べることは世界を見渡しても全く知られていませんでした。この記事では、ヒグマのセミ食い行動を学術誌に世界で初めて報告し、この行動についての興味深い発見をまとめた論文を紹介します。

### ヒグマのセミ食いの発見

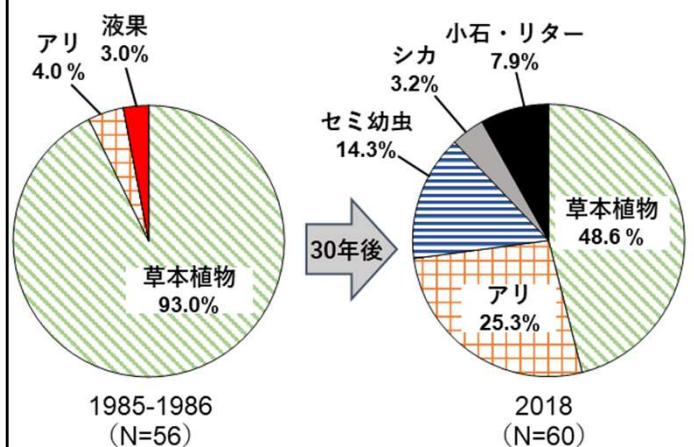
ヒグマのセミ食いを初めて見つけたのは、当時知床財団に居た桑原さん達でした（初記録は2001年発行のBears Japan 2 (2)に載っています）。桑原さん達は、2000年より知床のヒグマは地面を掘り返してセミ幼虫を食べ始めたと報告しています。それから約20年が経ち、大学院に入学した私がヒグマのセミ食い行動についての研究を始めることになりました。研究をはじめたきっかけは少々変わっています。研究室で輪読会（専門書をみんなで読み合う勉強会）をしていたときのこと、「セミの死体が肥料になって土を豊かにする」というトピックが出てきたとき、指導教員が突然「知床のヒグマはセミを食べる」と言い出し、この研究がはじまりました。

まず初めに、幌別岩尾別地区で2018年の5月から7月に集めたヒグマの糞を分析し、ヒグマがセミ幼虫をどれくらい食べているのかを調べました。そして、このデータと1980年代に同じ地域で集められたヒグマの糞の内容物を比べました。

その結果、1980年代は、ヒグマはほとんど草本を食べていたのに対し、2018年の糞内容は草本の割合が約50%に減っており、セミ幼虫が約15%、アリが約25%と、昆虫を食べる割合が高くなっていました（図2）。また、調査地にはコエゾゼミとエゾハルゼミという2種類のセミがいますが、ヒグマの糞からはコエゾゼミの終齢幼虫しか出てきませんでした。羽化を控えたセミの終齢幼虫は地面浅くで過ごすため、ヒグマにとって終齢幼虫は簡単に得られるようです。また、エゾハルゼミは夏になると羽化するため、夏にヒグマが食べれるのはコエゾゼミ終齢幼虫に限られることが考えられました。

図2

1980年代と2018年における5~7月のヒグマのエサメニューの割合



1980年代は草本がほとんどを占めているのに対して、2018年はアリやセミ、シカといった動物の割合が大きく増えたことが分かります。なお、1980年代のデータは青井・山中(1988)を参照しています。

図1

セミ幼虫を探すヒグマ親子(左)とセミ幼虫が含まれたクマ糞(右)



(撮影：知床財団)

## ヒグマは人工林でセミ幼虫を食う

次に、ヒグマがセミ幼虫を食べるために地面を掘り返した痕跡の分布を調べることで、セミ幼虫をどういった環境で食べているかを明らかにしました。その結果、天然林とアカエゾマツ人工林では掘り返し跡は見つからず、カラマツの人工林で掘り返し跡が見つかりました。さらに、カラマツ人工林にはコエゾゼミの抜け殻がアカエゾマツ人工林・天然林よりも約20倍も多くみられました。

## なぜセミを食うようになった？

ヒグマがセミ幼虫を食べるようになったのは、2つの環境変化が原因であることが考えられます。1つ目はエゾシカが植物を減らしたことで、ヒグマが好む草本植物が減ってしまったことです。知床半島では1990年代からエゾシカの個体数が大きく増えました。シカが好む草の一部は、ヒグマが夏に好んで食べる草（フキやセリ）であるため、シカの増加によってヒグマが食べられる草の量は大きく減ったと考えられます。2つ目の環境変化は、カラマツ人工林が造られたことです。1960～1970年代に植えられたカラマツ人工林は、セミの数を増やすことで、ヒグマのエサ場になっていることが分かりました。

ちなみに、カラマツ人工林にセミが沢山いた理由はまだ分かっていません。セミは明るい場所を好んで産卵するという習性があるため、林内が明るいカラマツ人工林に集中して産卵するのかもしれませんが。

## セミを食うのは親子が多い

次に、掘り返し跡がみられたカラマツ林に自動撮影カメラをセットして、どういうヒグマがセミ幼虫を掘りに来るかを調べました。その結果、少なくとも11頭のヒグマがセミ幼虫を掘り返していることが確認できました。面白いことに、セミ食いが観察された11頭のうち5頭がメスグマで、3頭は子連れでした。子グマは母親の行動を見てさまざまなことを学びます。そのため、母グマのセミ食い行動が子グマに伝わっていくことで、セミ食い行動を行うヒグマが増えていく可能性があります。今後、セミ幼虫を食べているヒグマの個体数や親子関係をモニタリングしていくことで、セミ食い行動がヒグマ社会(?)の中で定着・拡大していく過程が見えてくるかもしれません。

## 地面の掘り返し

セミ幼虫を食べるための掘り返しは、土を掻き起こすことで、植物やミミズといった土の中に暮らしている生物の住みかを変える可能性があります。こうした他の生物の生息環境を変える生物を生態系エンジニアといいます。将来的に、母グマから子グマにセミ食い行動が伝わり、セミ幼虫を食べるヒグマの数が増えたら、生態系エンジニアとしてのヒグマの影響力が大きくなるかもしれません。ちなみに、最近の私の研究では、ヒグマの掘り返しは木の根っこを傷つけることで、カラマツの成長を悪くすることが分かりました(Tomita & Hiura 準備中)。力が強いヒグマが地面を掘ると、巨大な樹木にも影響が及ぶようです。

## おわりに

この研究を通して、シカの個体数増加や植林の拡大といったヒグマが住んでいる北半球の森林で普遍的に起こっている環境変化がヒグマの採食行動に影響することが示唆されました。さらに、ヒグマのセミ食い研究を進めていくことで、生態学・行動学分野の中心的なトピックである社会学習や生態系エンジニアの研究に発展していく可能性があります。

私の周りには研究者の多くは、植物や昆虫、魚の生態を研究しています。哺乳類の研究者が周りにいないのは一見不便に思われますが、色々な視点を持った研究者と議論することで面白いアイデアが沢山出てくるので、とても充実した環境です。実際にこれまでも植物が専門の指導教員の一言にハッとさせられることがよくありました。クマの生態としてありきたりなことも、昆虫や魚の研究者から面白いと言われることがよくあります。今後も広い視点を持ち続けて、フィールドにこだわって面白い研究を進めていこうと思います(^^) /

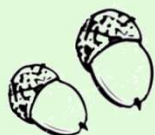
**謝辞** 公益財団法人知床財団の皆様には、宿泊所の提供や調査地の情報提供など多大なるご支援をいただきました。この場をお借りしてお礼申し上げます。

## 詳しく知りたい方はこちら

Tomita, K., & Hiura, T. (2020). Brown bear digging for cicada nymphs: a novel interaction in a forest ecosystem. *Ecology*, 101(3), e02899. ([ktomita38@gmail.com](mailto:ktomita38@gmail.com)までメールをいただけたらpdfを送ります。)

Tomita, K., & Hiura, T. (2020). Brown Bear Digging for Cicada Nymphs. *Bulletin of the Ecological Society of America*, 101(1), 1-6. Open Access. どなたでも読めます

桑原禎知・岡田秀明・山中正実 (2001) . ヒグマのセミ食い：いったい誰が掘り始めたのか？ BEARS JAPAN 2 (2), 35 (JBN会員限定で読めます) (<http://www.japanbear.org/bearsjapan/bj-1692.html>)



## ツキノワグマと食物資源中に含まれるタンニンとの関係

おおもり あきたか  
大森鑑能（鳥取大学大学院 博士課程）

事業期間：2020年4月～2021年3月  
助成額：99,850円

この度2020年度JBNクマ基金の助成を受けることになりました大森と申します（写真1）。私たちはツキノワグマと、その食物資源中に含まれる渋み成分であるタンニンとの関係について研究をしています。

タンニンはタンパク質と結合し、難溶性の複合体を形成する（収斂性）ことで、消費者は複合体をそのまま排泄せざるを得なくなり、タンパク質の消化率が減少したり、消化管の炎症や機能不全などを引き起こすことなどが知られています。タンニンは被食防止物質として様々な植物に含まれていますが、代表的なものがブナ科堅果類です。その中でも最も渋いミズナラを平気で大量に消費するツキノワグマは、何か対策をとっているのではないのでしょうか。タンニンを多く含む堅果類は、その分粗脂肪（※1）も多く含む傾向があり、タンニンの負の効果を軽減できるのであれば、エネルギー摂取効率が高まるとともに、資源を独占できるでしょう。

アメリカクロクマはタンニンに対して高い結合力を持つタンニン結合性唾液タンパク質（TBSPs）を分泌し、タンニンがその他のタンパク質に作用するのを未然に防ぐことによって、タンニンの負の効果を最小限にしていることが知られています。私たちはツキノワグマもTBSPsを分泌することができるのではないかと考え、生理学的なアプローチで彼らの食性を明らかにしようと思っています。

山口県は東部にツキノワグマの西中国個体群の恒常的生息地が確認されています。山口県内でやむを得ず殺処分された個体の唾液腺（耳下腺）は、堅果類を消費する秋に大きく肥大していました（図1；2017～2020年、N=31）。このことからツキノワグマも堅果類に含まれるタンニンに対して唾液タンパク質を大量に分泌して対応している可能性があります。

一方で6月頃にも耳下腺の肥大が確認されています。西中国個体群では、初夏にサクラ属やキイチゴ属の液果（※2）の消費が増えることが報告されています。ツキノワグマの消費する食物資源には堅果類以外にもタンニンが含まれているものがあるかもしれません。耳下腺中の唾液タンパク質の濃度や構成を調べるとともに、ツキノワグマが食べそうな様々な植物を採取し、タンニンの有無を調べています（写真2）。

来年度皆さまに研究成果をご報告できるよう、日々研究に邁進しております。

- ※1 体内で純粋な脂肪へ分解利用される前の、ビタミンや他の成分も含んでいるもの
- ※2 水分が多く、やわらかい果肉をもつ果実



写真1  
右：大森鑑能さん（申請者）  
左：阿部奈月さん（共同研究者）

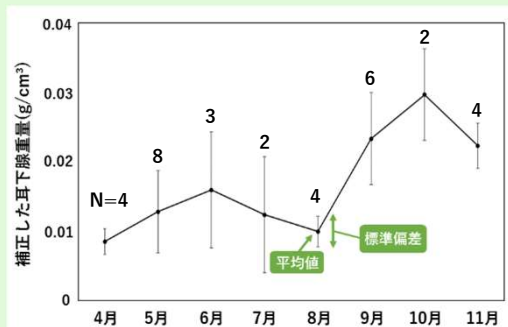
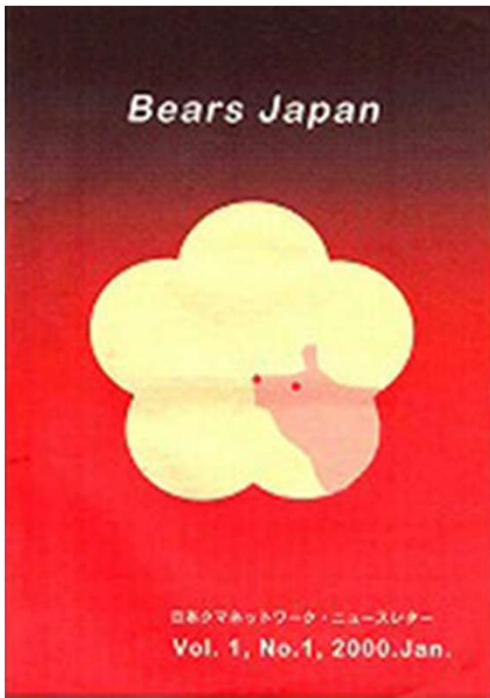


図1 顔幅（cm）の3乗で補正した耳下腺重量（g）の季節変化



写真2 タンニン抽出用の植物粉末サンプル





## Bears Japan アーカイブ化記念企画 ～ Bears Japanを読み返して～

### Vol. 1. NO. 1

北海道大学大学院獣医学研究院  
下鶴 倫人 (JBN事務局)

2020年度よりBears Japan (BJ) がJBNのホームページ上でアーカイブ化され、すべての号を閲覧できるようになりました。BJの作成や、アーカイブ化の作業に携わって頂いた多くの方々へ心より御礼申し上げます。これを祝しまして、過去に発行されたBJを読み返す企画を始めることになりました。最初の読み返しは、言い出しっぺの私が創刊号 (Vol-1. No.1) をレビューしたいと思います。

創刊号は会の発足から3年後の2000年に発行されました。冒頭は、青井元代表 (当時) のご挨拶より始まります。各地で人とクマの軋轢が続いていること、その中で本会の果たすべき役割について述べられています。また、日本で初めて東北で衛星テレメを用いたクマの追跡が開始されたのがこの年だということです。たった20年間で、パソコンの前でクマの現在地を確認でき、動画も撮影できる時代になったことを思うと、時の流れと技術の進歩の早さを感じます。創刊号は、現在のようない企画物は少なく、1) 学会・シンポジウムの参加報告、2) 活動の現場から、3) 学術報告などシンプルな内容で構成されています。1) では、1999年に羅臼町で開催されたヒグマの会フォーラムについて報告されています。私が知床で調査を始める10年も前のことですが、羅臼町が抱えている問題は今も昔も変わらないということがひしひしと伝わってきました。この他にも、岐阜大学で行われた公開シンポジウム「ヒグマとツキノワグマの生態研究と保護管理の最前線」についての興味深い報告が掲載されています。2) では、軽井沢で発生したゴミ箱にクマが餌付いた事例と、奥山放獣についての住民意識についての記事

が掲載されています。今年は各地のキャンプ場へのクマの出没や、知床など観光地でのゴミのポイ捨てが特に問題となっています。20年経っても同じような問題が繰り返されており、人の行動を変えることの難しさを改めて感じました。3) では、現代表の佐藤氏による、ヒグマの高山帯利用についての研究報告、および大雪山国立公園における人がヒグマの行動に及ぼす影響についての報告が掲載されています。当時はまだ大学院生の佐藤代表が、抑えきれないクマ愛をパワーにして山に登り、ひたすらヒグマを観察し続けている、そんな風景が目の前に浮かんできました。後者の報告では「国立公園など人による捕殺が減少した地域では人慣れ行動が観察されており、人・ヒグマ双方の危機管理の重要性が今後ますます重要になる」と、近年の知床や札幌市周辺等における人慣れクマの問題を予見している点が非常に興味深いです。

本号が発行された2000年、私はというと、将来このような道 (“クマの人たち”の世界) に進むとは全く想像もつかない生活 (都会の真ん中でクマではなく女性との出会いを求めていた) を送っておりました。そのような時代から本会を立ち上げ、今もなお一線で活躍されている諸先輩方に改めて敬意を感じるとともに、自分達の世代が果たすべき役割の重さを感じました。個人的に感じた創刊号の見所は、伊吾田さんによる味のある挿絵と、クマ研New Face紹介です。北海道・岩手・岐阜など各地に派生し、今もなお生息が確認されている謎の集団、“クマ研人”の生態を知ることができます。是非ご一読頂ければ幸いです。

## 四国のツキノワグマ生息地周辺の風力発電計画

山田 孝樹 (NPO法人 四国自然史科学研究センター)

近年の再生可能エネルギーの普及と拡大に伴い、四国地域でも多くの風力発電事業計画が持ち上がっています。四国においても既に156基の風車が稼働しています(2020年5月時点)。さらに、新設の風力発電計画も多く発表されています。ですが、その計画地を見てみると貴重な環境や景観が残された自然度の高い地域が多く含まれています。

四国のツキノワグマが生息する剣山系でも複数の風力発電事業が計画されており、最大出力144,900kWにもなる「(仮称)天神丸風力発電事業」が一昨年に計画され、今年5月には、「(仮称)那賀・海部・安芸風力発電事業」(最大出力96,000kW程度)と「(仮称)那賀・勝浦風力発電事業」(最大出力96,000kW程度)が計画されています(図1)。

既に稼働している風力発電所のうち、四国内で最も出力が大きいのが南愛媛風力発電所ですが、最大出力は29,000kW程度であり、現在計画されている風力発電事業計画は非常に規模が大きいものとなります。例えば、(仮称)天神丸風力発電事業では、最大高175mの風車を42基設置することが計画されています。

これらの風力発電事業計画では、四国では広範囲で消滅している自然度の高い森林がまとまって残る稜線部に重なるように事業計画地域が設定されています。このような自然林は森林性の野生生物はもちろん、ツキノワグマにとっても、極めて重要な生息の中核となる環境です。さらに、四国のツキノワグマの絶滅リスクを軽減するためには、生息環境の拡大と改善が不可欠であることから、生息地とその周辺において、大幅な土地改変を伴う開発行為は地域個体群の存続に影響を与えると考えられます。

環境影響評価法(環境アセスメント法)では、規模が大きく環境影響の程度が著しいものとなるおそれがある事業(風力発電事業では出力10,000kW以上の事業)については、重大な環境影響を未然に防止する目的で、事業者が環境アセスメントの手続きを行い、結果を事業に反映させることが定められています。上記の風力発電事業計画においても事業者によって、計画段階環境配慮書が公表されていますが、重大な環境影響回避・低減についての予測・評価の結果に懸念が残る内容でした。そのためJBNや日本自然保護協会、私の

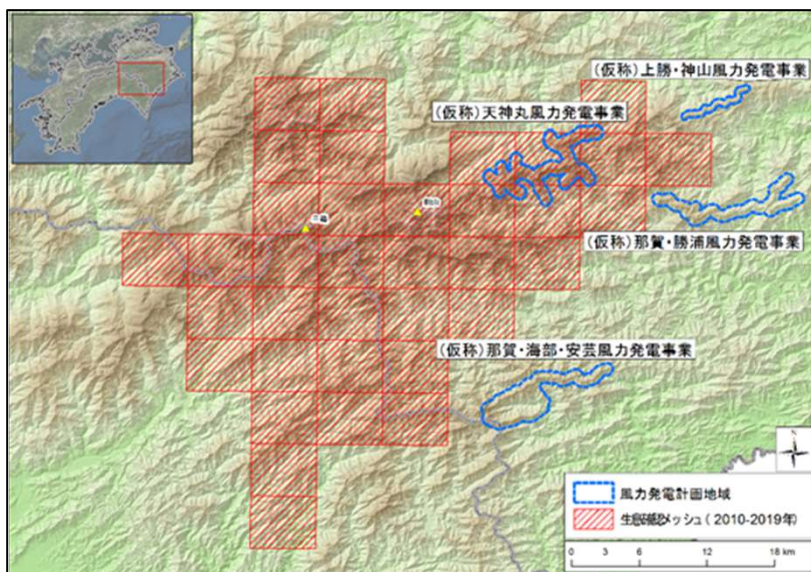


図1. 剣山系周辺の風力発電事業計画地



(仮称)天神丸風力発電事業の計画地で撮影されたツキノワグマ

所属する四国自然史科学研究センターから、事業に対する意見書を事業者に提出しています。その他にもWWFジャパンや日本哺乳類学会哺乳類保護管理専門委員会、日本生態学会中国四国地区会などからも意見書が提出されています(詳しくは各団体のホームページにて意見書が閲覧可能です)。上記の風力発電事業計画について、計画中止は公表されていないため、今後も動向を注視する必要があります。

国内の再生可能エネルギーの普及・拡大は喫緊の課題です。しかし、発電施設は一度建設されれば長い間存在することになります。事業実施にあたっては、地域の人々や生態系に対する環境影響の適切な予測・評価が伴わなくてはなりません。不適切なアセスメント(調査・予測・評価)のもと大規模な開発事業が進まないよう、多くの個人や団体が関心を持ち積極的な意見を出していくことが必要とされます。

## 箸を買って四国のツキノワグマを守ろう！ ～五稜箸を地域とクマを守る架けはしに～



2020年9月、四国のツキノワグマ保全に向けて、地域と連携した新たな取り組みがスタートしました。

かつて四国では、ツキノワグマは林業の害獣として駆除されるなど、林業にとってクマはネガティブな存在でありました。今後、四国でツキノワグマの保全を進めていくためには、クマの保護が地域のメリットにもなる仕組みが必要です。

その取り組みの一つとして、四国自然史科学研究センターと日本自然保護協会の働きかけにより、四国のツキノワグマの生息地である徳島県那賀町で木工製品の製造販売をおこなっている(株) Wood Headさんに「ISLAND BEAR Friendly五稜箸」を製作していただくことになりました。

当初は日本自然保護協会の「四国のツキノワグマ保護プログラム」への寄付の返礼品として用いられる目的でしたが、試験的にWood Headのオンラインショップや、地元の観光施設でも販売することになりました。

この箸の収益の一部は、四国のツキノワグマの保全活動に役立てられます。

(地元でツキノワグマ保全活動を行っているNPO四国自然史科学研究センターへ寄付されます)

この五稜箸は、那賀町の地域振興とツキノワグマ保全をつなぐ「架けはし」となります。より多くの人に買っていただくことで、「地域もクマもまもる」取り組みがさらに広がっていくことを願っています。

箸には「ISLAND BEAR Friendly」の文字と、クマと人が月の輪に乗ったシルエットが刻まれています。現在、Wood Headのオンラインショップから購入が可能です。マイ箸やギフトとして、ぜひご購入下さい！！

**Wood Head オンラインショップ**

<https://woodhead.shop-pro.jp/>



## 企画班って何？

学生部会には昨年度から「企画班」なる組織ができました。企画班は昨年度の学生部会交流会で寄せられた「学生部会でやってみたいこと」を実現するためのチームです。企画班チーフを中心に学生部会の活動を盛り上げるため、日々活動しています。

学生部会員の意見を基に「遠隔地交流プロジェクト」・「交流会プロジェクト」・「教育普及プロジェクト」という3つのプロジェクトを立てました。残念ながら、今年度は新型コロナウイルスの影響で大人数が集まるイベントを企画することが難しいです。そのため「遠隔地交流プロジェクト」と「教育普及プロジェクト」の2つに重点を置いて企画を行ってきました。

企画班の今後の展開は如何に！？ 企画班チーフ兼遠隔地交流プロジェクト担当の勝島日向子さん、教育普及プロジェクト担当の鈴木暁音さんに尋ねました。

### 勝島日向子さん（北海道大学環境科学院修士1年）

Q1: なぜ企画班を作ろうと思いましたか？

A1: 『イベント企画だけを集中して考える集団がいれば、多くの会員を巻き込んだ面白い活動ができるんじゃないか？』と思ったことがきっかけです。せっかく全国に会員がいるので、幹部以外のメンバーとも一緒に活動できたらいいな、とも思っていました。

Q2: 今年度の企画班の活動について教えてください。

A2: 去年開催した学生同士の交流イベントの際に『もっと交流したい！』という意見をたくさんいただいたので、今年は“交流の場”を作りたいと思っています。今年度6月に学生部会のFacebookグループを作成しました。まだ所属メンバーが少ないなど課題もありますが、全国の学生が気軽にコミュニケーションできる場としてぜひ活用してもらいたいです。

Q3: 現在、企画班のメンバーは何人ですか？

A3: ヒグマ系の学生6人（うち3人は幹部と兼任）でわいわい活動しています。幹部の他メンバー（ツキノワグマ系）からもアドバイスを貰いながら進めています。

Q4: 企画班の今後の展望を教えてください。

A4: 学生部会のメリット（クマの研究をしている学生や、クマに興味がある学生が多く所属している、クマの研究者と交流するチャンスがある、クマの調査に参加しやすいなど）を活かせるような活動がしたいと考えています。教育的な活動や、学生ならではのフットワークの軽さを活かした地域での活動もできればと思います。

Q5: 最後に学生部会員に向けて一言お願いします。

A5: 今は北海道のメンバーが多いですが、本州のメンバーとも一緒に活動を企画したいので、興味がある方はぜひ声をかけてください！企画班一同、みなさんと活動できることを楽しみにしています。



鈴木暁音さん（北海道大学理学部学部3年）

**Q1:** 企画班の教育普及プロジェクトではどのような活動を考えていますか？

**A1:** 一般の方々とクマについて一緒に考えるような教育普及活動をしていきたいです。JBN総会に合わせて現地で行うイベントや、各地域での教育活動を行うことを考えています。そのために、まずはJBN学生会会の会員同士で教育普及活動について話し合う機会を設けたいです。私は、学生がクマについての教育普及活動を行う意義は何なのか分からないままです。そのような議題について話し合ったり、教育普及の手法を紹介し合ったりすることで、今後の学生会会やそれぞれの地域での活動に活かせればと思っています。



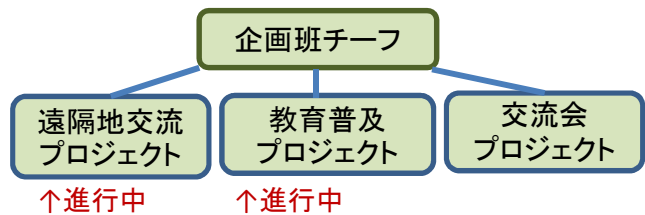
**Q2:** 最後に学生会会員に向けて一言お願いします。

**A2:** 今年はコロナの影響で対面での教育普及活動は難しいかと思いますが、今年だからこそできることをやっていきたいです。アイデアや協力して下さる方をいつでも募集していますので、よろしくお願いします！



より良い学生会会にしていくため、企画班の活動は続いていきます。今後の成果にご期待ください!!

2020年度企画班の組織図



## 学生会会からのお知らせ

### Facebookグループができました

「遠隔地交流プロジェクト」の一環として学生会会員限定のFacebookグループを作成しました！既存のメーリングリストよりも気軽に文章や写真を共有できるSNSツールであるFacebookを通して、全国各地の学生会会員と交流できます！ぜひ参加をご検討ください！  
《問い合わせ先》勝島 ([hina\\_k-iru3\\_2@eis.hokudai.ac.jp](mailto:hina_k-iru3_2@eis.hokudai.ac.jp))



▲Facebookグループの様子。

### 学生会会メーリスに登録されてますか？

学生会会にはJBNの全体メーリスとは別に学生会会専用のメーリスがあります。学生会会に入会されている方の中にはメーリスに入っていない方もいらっしゃるようです。学生会会独自のお知らせもありますので、メーリスへの招待を希望される方は学生会会代表・遠藤までご連絡ください。  
《問い合わせ先》遠藤 ([zara1094ra@eis.hokudai.ac.jp](mailto:zara1094ra@eis.hokudai.ac.jp))

## 事務局からのお知らせ

### 1. 事務局連絡先

- 日本クマネットワーク（JBN）に関する各種問い合わせ先は、事務局：[info@japanbear.org](mailto:info@japanbear.org)までお願いいたします。

事務局所在地  
〒060-0818 北海道札幌市北18条西9丁目  
北海道大学大学院獣医学研究院  
野生動物学教室 下鶴倫人

### 2. 会費納入のお願い

- JBNの活動は、主に会員の皆様からの会費でまかなわれています。規約により、**会費は前納制**（2020年度会費は2020年3月までに納入）となっております。ご理解とご協力をお願いいたします。

#### 【2020年度会費】

- ・ 学生会員 2,000円／年（小学～高校、大学、大学院、専門学校生）
- ・ 正会員 3,000円／年（学生会員以外）

- 会費納入状況は本誌発送に用いた封筒の宛名ラベルに記載されています。

**T1** 1年以上会費未納の方には、未納分が納入されるまでニュースレターの発送を休止致します。また、3年以上会費未納の場合には自動退会となり、自動退会までの3年間の不足分を納入しなければ再入会できませんのでご注意ください。

- 会費に関するお問い合わせは事務局まで、お願いいたします。

お振込先

郵便振替口座：日本クマネットワーク東京

#### ■ ゆうちょ銀行からのお振込

口座番号：00130-1-666956

#### ■ その他の銀行からのお振込

金融機関名（コード）：ゆうちょ銀行（9900）

支店名（支店番号）：ゼロイチキョウ〇一九店（019）

預金種目：当座

口座番号：0666956

### 3. 住所変更および退会等のご連絡のお願い

- 住所、所属、メールアドレスなど**会員名簿登録内容に変更のある方・諸事情により退会を希望される方**は必ず事務局へお知らせください。
- 連絡方法は、上記の**事務局のメールアドレスに連絡**いただくか、**JBNのウェブサイトの問い合わせフォーム**からお願いいたします。会費納入時に振込用紙の通信欄に事務局への連絡事項（住所変更、退会希望など）を記載しても変更手続き等は行われません。



一度でもニュースレターが宛先不明で返送された方には、次号からの発送を停止しています。住所変更はお早めにお知らせください。



新生活で  
住所が変わった方...  
新しい住所を  
教えてください...

### 4. メーリングリスト（ML）登録状況確認のお願い

- 入会時にメールアドレスを登録しているはずなのに、MLからの情報が届いていないという方がいらっしゃいましたら、上記事務局宛に氏名と登録希望メールアドレスを明記して、E-mailにてご連絡いただきますようお願いいたします。

T1 次号は2年に修正  
Tetsuji Itoh, 2020/12/04

## JBNの最新情報をチェック！



JBN公式ホームページ

<http://www.japanbear.org/>



JBN公式Facebookページ

<https://www.facebook.com/japanbear.org/>

個人アカウントが無くても閲覧可能です♪



クマ好きの  
あなたに、  
JBNグッズ。



ヒグマてぬぐい／ふせん

定番のJBNクマグッズ。現在、ヒグマバージョンのみの取り扱いとなります。てぬぐい1,000円(36×90cm)  
ふせん300円(74×74mm、50枚)

四国クマグッズ クリアファイル／ふせん

四国のツキノワグマを巡る現状がわかりやすくまとめられた、グッズ係イチオシの便利グッズです。

クリアファイル200円(A4サイズ)

ふせん200円(W50×H78mm、30枚)



JBNグッズ購入ご希望の方はグッズ係 ([jbn-goods@japanbear.org](mailto:jbn-goods@japanbear.org)) までご連絡ください。また、JBN主催のイベント会場などでも購入することができます。そのほか、一部のグッズについては自然保護活動に関する商品を扱っているオンラインショップ「狼森」 (<http://www.oinomori.co.jp/index.html>) のNGOグッズページからも注文できます。

# 募集

## 今号の一枚 (Bear Scene) 写真を募集します！

# 次号 21-3号のテーマ 「2020年のベストくまシーン」

ニュースレターのコーナー「Bear Scene」のクマ写真を募集します。写っているのはクマだけではなく、痕跡等（足跡、クマ棚、フン）でもOKです。とっておきの写真が撮れた！という方のご応募お待ちしております！！

### 写真応募時の注意点

- 立ち入る地域の利用制限や禁止行為等のルールを遵守し、クマと人との安全及びクマの生息環境の保全に十分配慮・留意して撮影された写真であること。
- 著作権に関する規約（日本クマネットワーク規約第6章第19条等）※を確認・承知していること。なお、掲載写真に関しては撮影者の著作権を認める。※規約はJBN公式HPをご参照ください。

応募先 編集部：[bj@japanbear.org](mailto:bj@japanbear.org)

件名に「今号の一枚」、本文に「写真のタイトル、撮影時のエピソード、撮影地、撮影者ご本人の名前と所属」を記入して、写真と共にお送りください。

応募締切 2021年1月22日（金）

複数のご応募があった場合は編集委員で掲載写真を決定します。



## vol.21- 2 Contents

<b>Bears Scene</b> 「ドングリ食べたのだ～れだ？」 栃木香帆子さん	1
<b>今号の表紙イラスト</b> 「共存」 植木ななせさん (旅するミシン店)	1
<b>People</b> 神武海さん (サージミヤワキ株式会社)	2
<b>This number</b> 「クマ対策を知ろう！ -基礎知識編&電気柵編-	6
<b>Letters from</b> 「クマと民主主義」を観て&豊平川河畔林の草刈り活動	16
<b>クマ本・DVD紹介</b> 「きょうはみんなでクマがりだ」	17
<b>今号の逸品</b> 「大自然の中のクマのイラスト」 ごとうまきこさん	18
<b>クマしごと</b> 小池伸介さん (東京農工大学) & 間野勉さん (北海道立総合研究機構)	19
<b>クマ研究れば</b> 27. 富田幹次さん 「セミの幼虫を食べるヒグマの謎を追え！」	21
<b>2020年度クマ基金助成事業紹介</b> 大森鑑能さん (鳥取大学大学院)	23
<b>Bears Japanを読み返して</b> Vol. 1. NO. 1 下鶴倫人さん	24
<b>四国のミニコーナー</b> 四国のツキノワグマ生息地周辺の風力発電計画	25
<b>お知らせ</b> 箸を買って四国のツキノワグマを守ろう！	26
<b>JBN cubs</b> 企画班って何？	27
<b>事務局からのお知らせ</b>	29

## ● 編集員のくまエッセイ ●

初対面の人に「クマが好き」と言うと、おおかた「あの人を襲う、クマ？」というような顔をされます。今年度はアーバンベアプロジェクト (詳細は前号) が始まったこともあり、普段クマと接点がない方々が彼らをどのように思っているのか、気になっているところです。

さて、かれこれ5年、クマの話の間かされてきた我が母は、はじめこそ私が山へ行くたびに「娘は襲われずに帰ってくるのか」と<超>心配していたものの、今や私の生存よりクマを気にかけるようになりました (いいのか……)。さらには、娘のことを知人に話すと避けられないクマ話、私の知らないところで、母の周辺にはクマに理解のある人が増えてきたのは嬉しいことです。

クマへのイメージは人それぞれだと思いますが、怖いもかわいいも隣り合わせ。適切な距離の大切さを本ニュースレターでも伝えていきたいと思います。そしてみなさんが思わず周りに話したくなるようなクマネタを発信できるよう、日々精進いたします。次号もお楽しみに！



JBNニュースレター編集委員会 稲垣亜希乃

今年は新型コロナウイルスの影響で直接交流を深める機会がないですが、みなさんのクマ話をニュースレターでお伝えできたらと思います。

お便りお待ちしております！

## Bears Japan Vol.21 No. 2 2020. Nov.



JBNニュースレター編集委員会：伊藤哲治・近藤麻実・小坂井千夏・富安洵平・伊藤沙奈恵・栃木香帆子・石橋悠樹・安藤喬平・中島彩季・稲垣亜希乃・三枝弘典

**JBN**  
Japan Bear Network

編集部(e-mail)：bj@japanbear.org

表紙イラスト：植木ななせ

印刷：株式会社 プリントパック

発行：日本クマネットワーク