

鳥獣対策 地域を守る



いま各地でおきている

鳥獣被害を考える

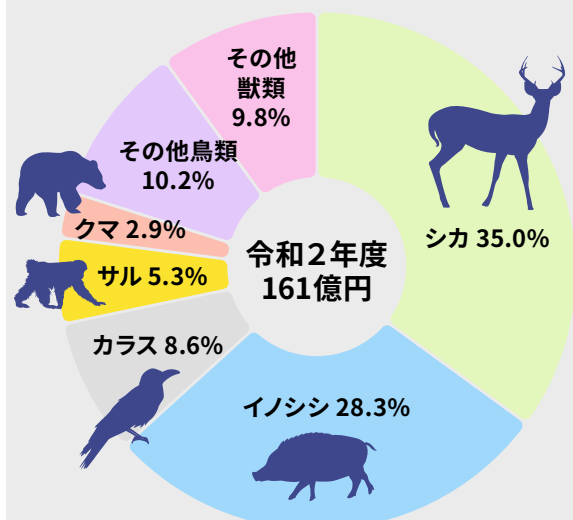
大切に育てた農作物や長い時間をかけて育まれた豊かな森林が、野生鳥獣に食べられてしまうなどの被害が日本各地でおきています。今回はその状況と、特に被害が大きいシカ、イノシシの生態、さらに鳥獣による被害が発生する要因などについて探ります。



写真提供：
タウンニュース秦野版

野生鳥獣による農作物や森林被害の状況

野生鳥獣による農作物被害
(令和2年度)

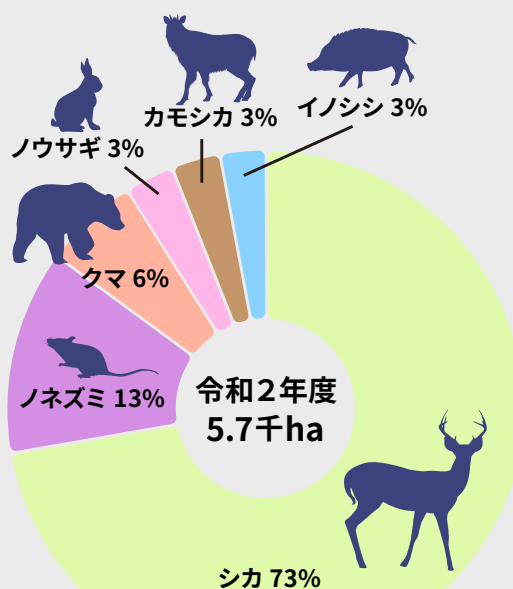


*その他 鳥類：カモ・ヒヨドリ・スズメなど

*その他 獣類：ハクビシン・アライグマ・タヌキ・カモシカなど

野生鳥獣による農作物被害額は、2013年頃から減少傾向にあるものの、ここ数年は横ばいが続いており、2020年度の被害額は約161億円になります。そのうちシカとイノシシによる被害額が約63%を占めています。また被害額だけでなく、営農意欲の減退や離農などにも大きな影響を及ぼしています。

主要な野生鳥獣による森林被害面積
(令和2年度)



野生鳥獣による森林被害面積は、2020年度で約5,700haになります。そのうちシカによる被害が約73%を占めています。

野生鳥獣の生態を知ろう ～シカ、イノシシ編～

野生鳥獣による農林水産業や自然環境への被害が問題となっています。今回はシカ、イノシシについて、その生態や習性などを詳しくみてみましょう。

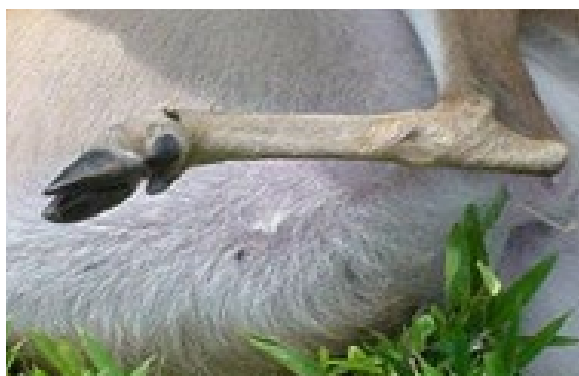
シカ



生態

草食性でさまざまな種類の植物の葉や樹皮などを食べます。繁殖力が強く、栄養状態が良ければ、メスは毎年5、6月頃に1頭の子を出産します。妊娠期間は約224日です。通常、メスは血のつながりがなくてもメスだけの群れで子を連れて行動します。オスは単独、またはオスだけの群れをつくることが多く、繁殖期にはハーレムと呼ばれる一夫多妻制の

群れをつくることが知られています。脚には蹄（ひづめ）があり、足跡として細長い跡が2つつきます。その後ろに「副蹄（ふくてい）」という小さな蹄もありますが、付いている位置が高いため、足跡には残りにくく、副蹄の跡の有無でイノシシと区別ができます。



左：ニホンジカの脚（蹄の様子）、中：足跡、右：糞。

習性

日中は森林に、夜間は人里に下りますが、慣れると日中も姿を見せるようになります。警戒心の強い動物で、危険を感じると「ピイッ」という鳴き声を出して、仲間に危険を伝えます。

助走なしで1.5m程度を跳ぶことができますが、柵は下からくぐることが多いとされています。

被害

上あごに切歯と呼ばれる前歯がないため、上あごと下の歯で植物をはさみ、ちぎり取るような食べ方をします。農業被害に加えて、シカの生息密度の高い地域では森林被害も発生していて、シカが口の届く高さの草木を食べつくしてしまうディアライン*と呼ばれる状態ができるなど、生態系にも影響をおよぼしています。

*ディアライン：シカの食害によって作られる植生上の線。シカの背丈に沿って、食べられたところ（下草や木の葉がなくなったり、皮を剥かれたりしている）があらわになっている様子。

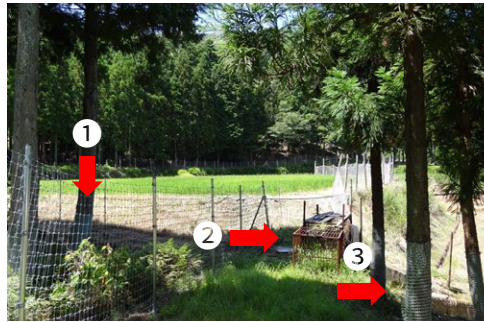


左：ブロッコリーの食害、右：植栽木（スギ若齢林）の食害（一部にディアラインが見られる）。

対策

防護柵の設置、生息環境の管理、捕獲による個体数の調整からなる総合的な対策が基本です。その他、森林被害対策として、ネット巻き、単木防護資材などによる対策も行われています。

主にシカ用の防護対策の事例



左：電気柵（写真提供：長野県小諸市）、右：侵入防護対策 ①金網柵 ②箱罠 ③樹皮への防護ネット巻付け。

イノシシ



生態

主に植物を中心とした雑食です。繁殖力が強く、毎年4月～6月頃に平均して4、5頭を出産します。妊娠期間は約120日です。成長したオスは単独で行動し、メスは血のつながりのあるものと小さな群れをつくります。嗅覚がすぐれ、鼻先だけで50kg～60kgのものを持ち上げる力があるとされています。シカ

と同じように脚には蹄がありますが、シカよりも太く、やや湾曲した2つの蹄の跡がつきます。また、泥のようなところで踏み込んだ場合には、その後ろに「副蹄（ふくてい）」の小さな跡が2個つくのが特徴です。



左：ニホンイノシシの脚（蹄の様子）、中：足跡、右：糞。

習性

基本的に昼間に行動しますが、人里周辺では人を警戒して夜間にも活動します。学習能力が高い動物で、周辺環境に合わせて行動を変化させることも多くあります。助走なしで1m程度の跳躍ができ、柵は足を折り曲げて下からくぐるが多い

とされます。また、寝屋と呼ばれる休息場所、出産床を作ることもあります。ヌタ浴び、ヌタウチと呼ばれる泥浴びと、木にからだをこすりつける木擦りという行動を行います。

被害

イネや果樹、野菜などのほとんどの作物で被害が発生します。農作物を食べるだけではなく、踏みつけや掘り起こし被害も発生しています。



左：水田でのヌタ浴びの被害、右：大豆の踏みつけ及び被害。

対策

防護柵の設置、生息環境の整備、捕獲による個体数の調整からなる総合対策が基本です。電気柵の設置については、鼻や腹、足の裏以外は太い体毛に覆われていて電気柵の電気が通じにくくなっているので、体毛が生えていない鼻の高さに合わせて設置する必要があります。

主にイノシシ用の防護対策の事例

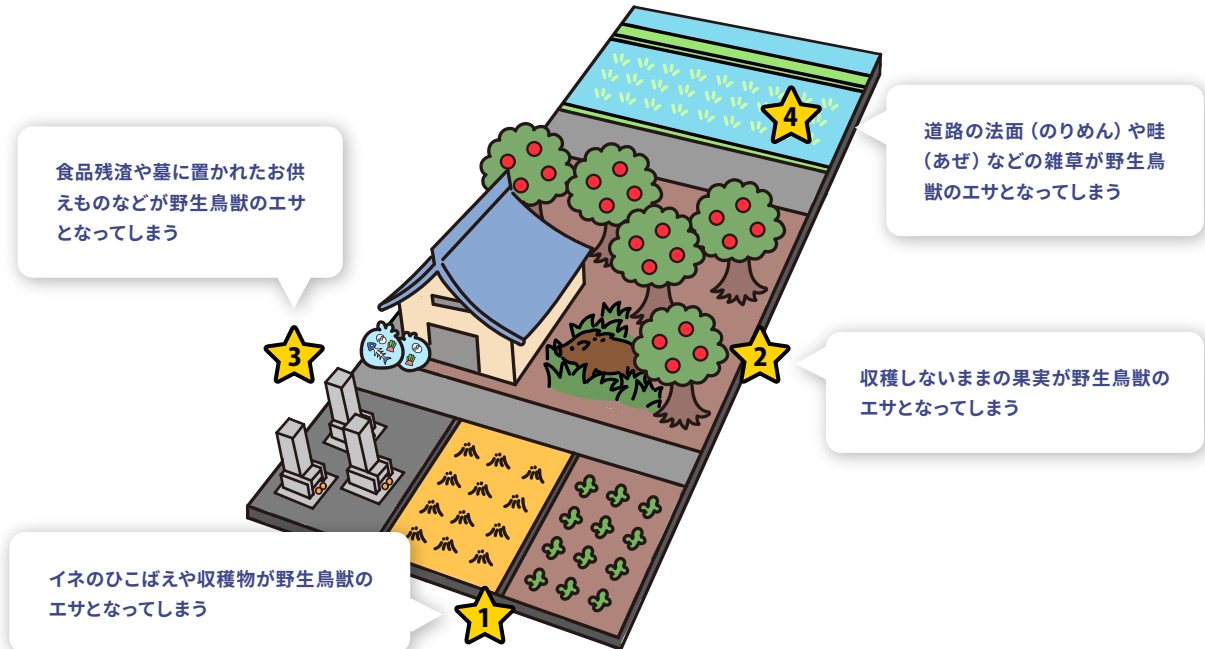


左：侵入防護柵（写真提供：長野県小諸市）、右：ワイヤーメッシュ柵。

どうして鳥獣被害がおきてしまうの？

1 何気なく放置している作物などが野生鳥獣のエサになっている

収穫しないままの果実や、農作物の収穫残渣、収穫後のイネのひこばえ（収穫後のイネの株から生えてくる再生したイネ）など、何気なく放置している作物や植物が、野生鳥獣のエサになっていることがあります。

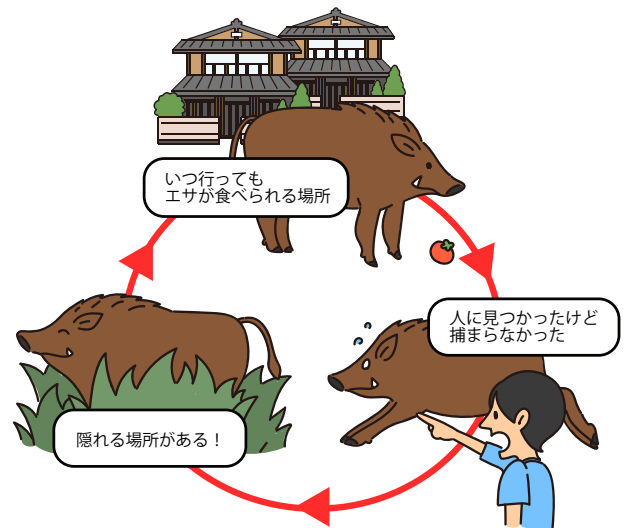


2 野生鳥獣が隠れられる場所がある

雑草や草木が生い茂り、見通しの悪い場所は、動物の隠れ場所やエサを食べる場所になってしまいます。また、動物が人に姿をさらすことなく農地にアクセスできる環境を作ることにもなります。藪の刈払いや間伐などの対策を行い、明るく見通しの良い環境をつくるのが大切です。



環境整備の様子（樹を切って明るく、見通しの良い環境をつくる）
写真提供：長野県小諸市。



3 柵が正しい方法で設置されていない

柵を設置する際に、囲い方が一部分であったり、柵と地面の間に隙間が空いていたりすると、防護柵としての機能が発揮できません。また、電気柵の場合には、通電の良い場所への設置や電圧の管理など、正しい設置と適切な管理が必要です。



イノシシに侵入され折れ曲がったワイヤーメッシュ柵。

4 加害個体を捕獲できていない

野生鳥獣が増えすぎた地域や、集落近くに定着してしまった地域では、それらの鳥獣を捕獲する対策も行われます。被害が発生している集落に近い場所で、被害の原因となっている「加害個体」を捕獲することが有効です。まずは防護柵でしっかり守り、それでも侵入する個体を捕獲することが効果的です。

(※野生鳥獣は「鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律（鳥獣保護管理法）」で保護されており、許可を得ずに捕獲することは出来ません。)



ICT捕獲機材

- ① 画像の送信や、わなの遠隔操作を管理する装置
- ② 動物の接近を感知するセンサー
- ③ 装置に電力を供給する充電電池とソーラーパネル

イノシシの学習能力を知る実験

イノシシは学習能力が高い動物です。そんな特徴を裏づける実験結果があります。



4色のコーンを用意して、その下にエサを隠し、コーンを転がすことでエサを食べることができる仕掛けをつくりました。この実験装置にイノシシを入れると、イノシシは手当たり次第にカラーコーンを倒してエサを食べていきます。

次に、4色のコーン全てにエサが入っているものの、青のコーンを倒した時にだけエサが出てくる仕組みに変更して、再び実験装置にイノシシを入れます。イノシシは今までどのコーンを倒してもエサが食べられていたのに、そうではなくなったことにイライラした様子をみせます。



この実験を何度か繰り返していくと、イノシシの行動に変化が現われます。コーンを倒しては観察を繰り返したイノシシは、青のコーンを倒した時にだけエサが出てくるこの仕組みを理解し、最終的には実験装置に入ると青のコーンだけを倒すようになります。

このように学習能力の高いイノシシから農作物を守るには、まず集落にエサとなるものがあることを学習させないことが重要といえるでしょう。

画像提供:農研機構 NAROchannel <https://www.youtube.com/watch?v=RxGoSxm9onE> より転載



今回教えてくれたのは・・・

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 畜産研究部門

良質で安全な畜産物の生産向上と畜産資源の有効利用・自給率向上をめざし、草地・飼料作物の生産から家畜生産および家畜排せつ物の処理・利用まで、畜産に関する研究を一体的、総合的に推進しています。

*写真提供：記載しているもの以外は全て農研機構

地域のチカラで

野生鳥獣から田畑を、 地域を守る

野生鳥獣による農作物被害が日本各地で問題になっています。今回は大切に育てた野菜が収穫前にサルに食べられてしまうなどの鳥獣被害が相次いで起きていた山形県米沢市の山上地区で、長年地域を悩ませてきたこの問題の解決に向けて立ち上がった同地区の皆さんの活動に迫ります。また、鳥獣による森林被害などが発生している高知県からは、ジビエを活用し商品開発を行う高校生の活動を紹介します。

写真提供：
山形県米沢市



野生鳥獣による被害を防ぐための対策とは？



写真提供：山形県米沢市

ニホンザルによるトムロコシやサクランボなどの農作物被害が深刻であった山形県米沢市の山上地区では、地域をあげて電気柵を設置するなどの対策を続けたことで、その被害は減少傾向となっています。活動当初は、様々な対策を行っても、思うような効果が得られなかったといいます。山上地区有害鳥獣対策協議会の我彦正福会長に、同地区の皆さんの活動についてお話を伺いました。



農林水産省が行う「令和元年度鳥獣対策優良活動表彰」において、農村振興局長賞を受賞。写真提供：山形県米沢市

721世帯、1581人が暮らす山上地区の主要な農作物は米ですが、自宅の周りの畑で野菜も育てており、その野菜をサルやハクビシンなどの鳥獣が狙いにくるようになっていました。被害がひどくなり、あきらめの気持ちから野菜作りをやめてしまう人も増えていました。



サルによる白菜の被害。写真提供：山形県米沢市

そこで、2005年に山上地区有害鳥獣対策協議会を発足し、花火によるサルの追い払いや電気柵の設置などの対策をはじめましたが、どの対策も思うような効果が得られませんでした。そのような状況の中、2015年に当時埼玉県の職員であった古谷益朗氏を講師として招き、具体的な鳥獣対策の方法について講習会を開催。専門家のアドバイスのもと、地域の環境を点検し、正しい方法で電気柵を設置するなど、地域が一体となって総合的な対策をはじめます。そうした活動を行うことで、サルが農地の近くにきたけれど電気柵の中に入らないなど、実際に目に見える形で効果が実感できるようになりました。また、農作物の被害額も、2014年の213万円から2020年には約41万円まで減らすことができました。



電線と防風ネットを組み合わせた複合柵を素通りするサル。
写真提供：山形県米沢市

複合柵の設置



サルの食害対策として設置された複合柵。写真提供：山形県米沢市

サルの食害対策として最も有効だったのは電線と防風ネットを組み合わせた複合柵です。150cmの支柱の上部にアースを兼ねた横支柱と防風ネットを設置し、最上部に1本だけ電線を通すというシンプルな作りとなっており、材料は全てホームセンター等、市販のもので賄えるので誰でも簡単に作る事が可能です。※1
複合柵により、電気の痛みを一度でも体験したサルがいる群れは二度と畑に近寄らなくなりました。当初は誤った方法による設置と管理により「電気柵は効果がない」というイメージが地区内にありましたが、正しい方法で複合柵を設置すると被害が減り、その効果が広まり、自分の農地にも設置しようという住民が現れました。設置のノウハウをもつ住民がその方法を地区内に伝え、住民の間に助け合い、交流もうまれるようになりました。

※電気柵（複合柵）には、他にもさまざまな設置・制作方法があります

放任果樹の伐採



放任果樹の伐採の様子。写真提供：山形県米沢市

地区には栗や柿の木が庭木などとして多く植えられていましたが、中には収穫されないまま放任状態となっているものがあり、これがサルのエサになったり、冬眠前のクマを近づけてしまう要因にもなっていました。そこで、2013年に山形県鳥獣被害軽減モデル事業でこれらの木を10本程度伐採したのですが、この対策を行なったことでサルが来ないことを実感し、被害を減らすためにはサルのエサが無い環境づくりが大切なことに気づくことができました。

鳥獣対策のために実際に木を伐採した住民の「サルが来なくなった」「安心した」という声を地区内で紹介したところ、地区内で少しずつ伐採希望者が増えていき、また、伐採できない木については、鳥獣対策のために協議会が中心となって果実を収穫し、地域の子供たちとそれをドライフルーツ（干し柿）にして、住民へ配布する活動も行っています。

捕獲

サルに発信機を装着するための捕獲や、イノシシなどの大型獣の有害捕獲は猟友会に依頼していますが、住民が遠目から見て、檻が落ちていて、箱わなに動物がかかっていることを確認した際には、猟友会に連絡するなど地域内の連携を行っています。



非農家を含めた地域住民を対象とした勉強会の様子。写真提供：山形県米沢市。

さまざまな対策を行うことで、鳥獣被害対策は自分たちで行うという意識が地区内に芽生え、地域の団結力も増しました。また、被害が減少したことで再び安心して農作物を作ることができるようになり「生きがいができた」という喜びの声も聞かれるなど地区全体に活気が戻ってきています。今後は、自分たちの鳥獣被害対策のノウハウをさらに広めていくことを目指しています。

今回教えてくれたのは・・・



山上地区有害鳥獣対策協議会 会長

我彦 正福さん

正しい電気柵の設置により、農作物への被害防止に取り組むほか、地区の住民や高校生ボランティアの協力を得て、放任果樹の収穫・加工を行うなど、地域ぐるみの鳥獣被害対策に尽力し、地域の活性化にも貢献。

野生鳥獣の生態を知ろう ～サル、カラス、クマ編～

野生鳥獣による農林水産業や自然環境への被害が問題となっています。今回はサル、カラス、クマについて、その生態や習性を詳しくみてみましょう。

シカ、イノシシの生態や習性はこちらで紹介しています。

▶野生鳥獣の生態を知ろう～シカ、イノシシ編～



サル（ニホンザル）



写真提供／
山形県米沢市

生態

果実、種子、葉、芽、昆虫など幅広く食べる雑食性です。2年から3年に一頭の子を出産します。妊娠期間は約170日です。繁殖期には季節性があり、秋から冬が繁殖期、春から夏にかけて出産期となります。

サルの群れはメスとその子を中心に構成され、10数頭から100頭程度の集団で行動します。オスは成熟すると群れから離れ、

別の群れに入ることもあれば、ハナレザルとして単独行動することもあります。

学習能力が高く、手足が器用で登攀（とうはん）行動が得意です。そのため、防護柵はサルの特性に適した種類と材質を選択する必要があります。



左 サルの群れ。中 糞。右 足跡。写真提供：特定非営利活動法人おーでらす



習性

活動時間は通常、日の出から日没までの明るい時間だけで、夜間は行動しません。

群れで行動する上、行動範囲が定まっているので、群れごとに加害する地域はある程度決まっています。ただし、行動圏は常に排他的とは限らないので、同じ箇所で二つ以上の群れによる被害が生じることがあります。群れごとに馴れや加害の程度が異なることが知られています。ただし、ハナレザルが引き起こす被害はこの限りではありません。

被害

被害は季節を問わず発生します。果物や野菜、水稻、大豆、イモ類などが狙われます。人に慣れると家屋に侵入したり、大胆不敵な行動をとることがあります。



ジャガイモ畑の被害。写真提供：山形県米沢市

対策

農地や集落への侵入を防止するために、侵入防止柵の設置は最も効果的な対策です。しかし、イノシシ、シカ用の金属柵はよじ登ることが得意なサルにはそれ単体では効果がなく、電気柵では支柱に登ったりすることで侵入を許すことがあります。そのため、サル用の侵入防止柵は登攀行動に備えた構造をもつ必要があります。また、電気柵により電気ショックを与えるためには、プラス極（電気柵線）と、マイナス極となる地面等の通電性の高い構造物をサルに同時に触れさせる必要があります。

そこで、サルが支柱から侵入することに対応し、支柱も通電するよう開発された機材や、サルの登攀対策としてネット柵上部にマイナス極と電気線を設置する柵のような他獣種による被害対策に組み合わせて対策をおこなうことが効果的です。電気柵を用いる際は事故防止のため必ず設置方法や使用上の注意などを事前に確認してください。また、柵の設置の際には、設置高や設置の際の注意点なども確認してください。

また、サルには収穫物とゴミとの区別がありませんので、収穫残渣や、果樹などもエサとなるため放置しないことが重要です。人里に出没しても住民が何もしないと人里や人の存在に馴れてしまうので、追い払う等の行動を普段から心がけることが重要です。



放任果樹伐採の様子。写真提供：山形県米沢市。

カラス（ハシボソガラス・ハシブトガラス）



ハシボソガラス（写真左）ハシブトガラス（写真右）。

生態

日本に生息している主なカラスは、湾曲した太いくちばしと、額の羽毛のふくらみが特徴のハシブトガラスと、やや細めのくちばしで、なだらかな額のハシボソガラスの2種類です。ハシブトガラスは市街地や樹木の多い環境を好み、ハシボソガラスは田畑など開けた環境を好む傾向にありますが、農村地域には両方のカラスが生息していて、農作物への被害や対策に関しては大きな違いはありません。ただし、畜舎に集まるのはハシブトガラスが

ほとんどです。

雑食性で、穀類や果実、昆虫、鳥類の卵やヒナ、残飯、動物の死体までさまざまなものを食べます。

3月から7月にかけて巣を作り、一度に3個から5個の卵を産みます。卵は20日前後でふ化し、ヒナは親鳥からエサを与えられ約35日ほどで巣立ちます。ヒナが巣立ち後、50日から100日ほど家族で行動します。



左から 巣の見張りをする成鳥。／ハシボソガラスの巣とつがい。／ハシボソガラスの親子。最も遠い1羽が親。／ハシボソガラスの足跡。



ハシボソガラス

習性

つがいで直径数百mほどのなわばりを持ち、積雪のない地方ではなわばりを一年中維持します。まだなわばりを持ってない若鳥は群れをつくり、エサを求めて個体ごとに数十kmの範囲を移動します。

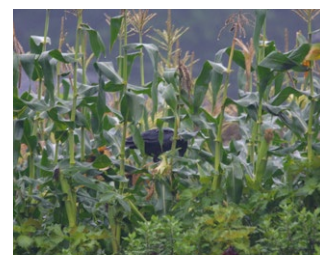
秋から冬にかけては、数百羽から数千羽に達するカラスが10km程度の範囲から松林などに集まって眠ります（ねぐら）。繁殖期のつがいはねぐらに行かずになわばり内で眠り、ヒナが飛べるようになってねぐらへ連れて行きます。

被害

被害の対象となる作物は、果樹、野菜、飼料作物、穀類などです。また、生まれた子牛をつついたり、ビニールハウスを破いたりするなどの被害も起きています。



ハシブトガラスによるカキ／スイカの食害。（ハシブトガラスのくちばしに一致する大きさのV字型の切り裂きがある）



スイートコーンを食害するハシボソガラス。

対 策

カラスは他の鳥に比べて警戒心が強いいため、果樹園や畑ではテグスやワイヤーの設置が比較的有効です。カラスの翼開長（翼を広げたときの端から端までの長さ）は1m前後なので、羽ばたきの邪魔になるように、1m～2m間隔で張ります。野鳥の絡まり事故を防ぐため、テグスは透明で太さは20号（0.74mm）前後のものを弛ませずにピンと張ります。しかし、ヒヨドリなど他の鳥には効果があるまいいため、他の鳥も食害している場合は防鳥網が

必要です。また、畜舎ではカラスの侵入意欲が高いため、防鳥網の設置が確実です。カラスの侵入を防ぐ網の目合いは75mm以下です。かかしや爆音機のほか、さまざまな防鳥機器、カラスの死体をつるすなどの方法は、一時的には効果がありますが、日数の経過とともに慣れを生じます。これらの追い払い道具は、必要な時期にだけ、設置位置や組み合わせを頻繁に変えて、カラスの警戒心を呼び起こすように工夫して使うことが大切です。

クマ（ツキノワグマ・ヒグマ）



ツキノワグマ。

生 態

日本には北海道にヒグマ、本州と四国にツキノワグマが生息しており、北海道と本州ではクマ類の分布は拡大しています。これまでは市街地や人里へのクマ類の出没は、冬眠を控えて脂肪を蓄えなければならない秋に主要な食物（ドングリ）が不作となった年に多く発生していましたが、近年は春から夏にかけても市街地への出没が相次ぐようになりました。

ヒグマ、ツキノワグマは共に果実、草本や新芽、魚や昆虫、動物の死体など幅広く食べる雑食性です。冬眠期間中、1頭から2頭の子を産みます。メスは幼い子どもを連れて過ごすため、生まれ育った慣れ親しんだ土地で春から夏を過ごします。ヒグマでは子どもが2.5才頃、ツキノワグマでは1.5才頃まで親子で過ごします。オスは出生地から分散する傾向があります。



左から ツキノワグマの後肢、前肢。／ツキノワグマの糞。／ツキノワグマの足跡。



習 性

クマはなわばりを持たないので行動範囲が広く、エサを探して歩き回るため、食べ物が豊富な場所に複数の個体が集まる場合があります。

昼夜を問わず活動しますが、朝夕の薄暗い時間帯に盛んに活動しています。人間が活動している場所では主に夜間に活動します。

被害

農業被害は様々な作物で起こりますが、特に果樹に対する被害では、果実の食害に加えて、枝を折られてしまうことで大きな被害が発生します。また、畜産業の現場では、放牧牛や子牛自体が食べられる被害も発生します。他にも放任果樹や収穫残渣などの放置は、人里や人家の敷地内にクマを誘引し、作物への執着度を高める原因となります。



ブナに残ったツキノワグマの爪痕。



ツキノワグマによるナシの食害痕。



ツキノワグマによるクリの食害痕。

対策

防護柵は電気柵による対策が基本です。また、庭木などを含めた誘引物の除去も重要です。そのほか、クマの通り道となる河川敷などの刈払いによる移動ルートへの遮断や、藪の刈り払いによる隠れ場所の撤去などを徹底します。農地などに強度に餌付いてしまった個体は捕獲が必要ですが、原因が取り除かれなければ他の個体が同様に被害をおこす可能性があります。

今回教えてくれたのは・・・

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 畜産研究部門

良質で安全な畜産物の生産向上と畜産資源の有効利用・自給率向上をめざし、草地・飼料作物の生産から家畜生産および家畜排せつ物の処理・利用まで、畜産に関する研究を一体的、総合的に推進しています。

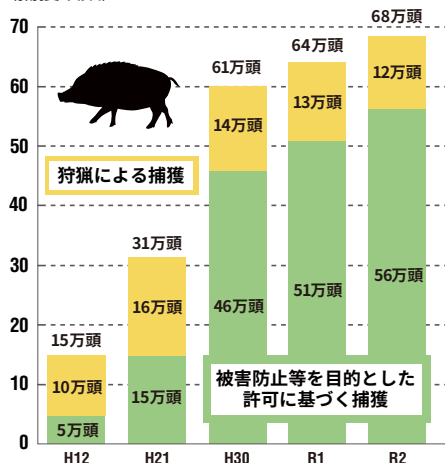
*写真提供：記載しているもの以外は全て農研機構

鳥獣被害低減のため、シカ・イノシシの集中捕獲を実施

イノシシ、シカの捕獲頭数の推移(環境省調べ)

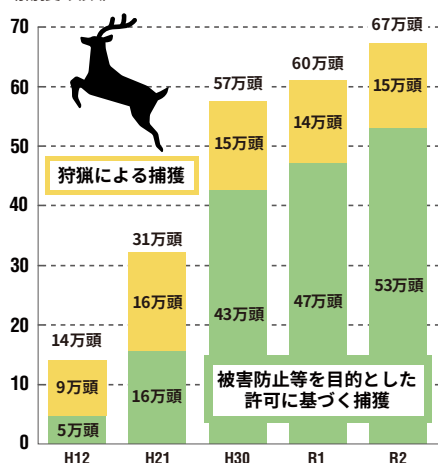
イノシシ

(捕獲頭数)



シカ

(捕獲頭数)



野生鳥獣による被害の一層の低減のため、2020年度に農林水産省と環境省はシカ、イノシシの更なる捕獲を行う「集中捕獲キャンペーン」を実施。各都道府県と連携して捕獲目標と集中的に捕獲するエリアを設定した上で実施したところ、捕獲頭数は約135万頭と過去最高となりました。

※ シカは北海道のエゾシカを含む数値。※ シカ及びイノシシのR1捕獲数は速報値（令和3年8月19日現在）。捕獲数の訂正等により今後変更があり得る。

(出典)「捕獲数及び被害等の状況等」(環境省)を加工して作成

野生鳥獣は許可等を受けることで捕獲することができます

野生鳥獣の捕獲は、「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）」によりルールが定められています。鳥獣による農林水産業、生態系などへの被害を防止するなどの目的で許可等を受けた場合は捕獲を行うことができます。また、一部の鳥獣については、法に基づく狩猟による捕獲を行うこともできます。

地域の鳥獣被害に向き合う、 高校生のジビエ商品開発の活動



高知商業高等学校ジビエ商品開発・販売促進部の皆さん。

日本で最も森林率が高い高知県では、野生鳥獣による森林や農林漁業への被害も多く、被害額は約1.3億円（2020年度）にのぼります。なかでも多いのが、シカとイノシシによる被害です。高知商業高等学校ジビエ商品開発・販売促進部（以下、ジビエ部）の皆さんは、そんな地域の鳥獣被害の問題に向き合い、ジビエを利活用した商品開発・販売を行い、活動で得た利益は、野生鳥獣の食害を受けた森林の保護活動を行う団体へ寄付したり、自ら苗木を育て植樹活動を行うなど、環境保全に向けた活動を実践しています。



高知商業高校。



テイクアウト用に開発されたジビエ商品。

ジビエ部の開発商品第1号はシカ肉を使ったカレーパンです。これまでに4,000個以上を各地で販売しました。さらにアンケートなどを実施し、その結果を参考にして開発した「イノシシカレー」や、シカ肉とイノシシ肉に、土佐あかうし、四万十鶏や四万十ポークなどの高知県産食材を融合した豪華な「土佐オールスター☆バーガー」、「シカ肉ピロシキ」など数々のジビエメニューがあります。



鹿肉カレーパン／土佐オールスター☆バーガー／鹿肉唐揚げとイノシシカレー。



メニュー打ち合わせ／出店イベント／植樹活動の様子。

部員の皆さんに、ジビエ部の活動についてお聞きました。

「顧問の佐々木先生にスカウトされて入部しました。地域に貢献していると実感できる部活動です」
(小松 大耀さん (部長))

「ジビエメニューの開発や販売によって、ジビエの魅力をもっと多くの人に知ってほしいです。」
(西川 柚葉さん (副部長))

「ジビエの新メニューを開発する際には、色々な方と交流の機会が多くて、とてもいい経験になっています」
(池知 美優さん (副部長))

「しっかりと処理をしたジビエは美味しいし、ジビエは栄養価も高いと知りました。」
(高見 直生さん)

「将来地元と関わる仕事をしたいと考えて入部しました。いつか自分の住んでいる地域で開発したジビエ料理を販売したいです」
(佐竹 佑斗さん)

今回教えてくれたのは・・・

高知商業高等学校 ジビエ商品開発・販売促進部の皆さん

創立123年を迎える高知県で唯一の市立高等学校。ジビエ部では、英語教師であり現役のハンターでもある佐々木翼先生の指導のもと11名の部員が活動している。

写真提供：高知商業高等学校。

アイデアとICTを活用し

若い力がリードする 鳥獣対策

地域でおきている鳥獣被害に対して、田畑や里山を自らの手で守ろうと立ち上がった若手農業者などの活動を紹介します。対策について学び、被害がおきにくい環境を整えたり、狩猟やジビエの利活用、体験イベントの開催などその活動範囲は多岐にわたります。活動の様子や、やりがいについてお話を伺いました。



若手農業者が中心となり鳥獣被害に立ち向かう

〔和歌山県田辺市〕(株)日向屋(ひなたや)

みかんと梅の産地として知られる和歌山県の中山間地域において、鳥獣被害から自らの畑を守るため、対策に立ち上がった「(株)日向屋」。その活動について、代表の岡本和宜さんにお話を伺いました。



今回教えてくれたのは・・・



チームひなた発起人・(株)日向屋代表

岡本 和宜さん

都市部でのホテル勤務を経て、25歳で梅とみかんを生産する実家の農業を継承。2017年に和歌山県田辺市上芳養日向地区の若手農家が集まり狩猟チームを結成。2018年に食肉処理施設を創設し(株)日向屋を設立。ジビエの普及や、狩猟体験などのグリーンツーリズムにも取り組む。「ジビエはかたい・くさいといったネガティブな先入観を持たれているのが悔しい。きちんと処理されたジビエは本当においしいから、一度食べて頂きたい」と話す。好きなジビエ料理は「ぼたん鍋」。赤味噌と白味噌を合わせて、しょうがをたっぷり入れるのがポイント。

——狩猟チーム「チームひなた」を結成したきっかけを教えてください

5、6年前から、一気に獣害が増えたんです。原因は様々ですが、高齢化で猟師が減ったことが大きな要因です。

私は17年前に実家の農業を継ぎましたが、その頃は多くの猟師がいて、山に入っていく姿を見かけたものです。でも、6年前の段階では2人しかいなくなってしまっ

て。猟師が減って動物が増え、山の餌だけでは足りなくなり、僕たちの畑に被害が起きるようになったんですね。シカの被害が7割、イノシシの被害が3割といったところ

です。この地域ではみかんと梅を中心に生産していますが、シカが梅の木の新芽を、イノシシがみかんを食べてしまいます。

農業を営む者にとって畑は財産ですから、食い荒らされて見逃すわけにはいきません。また、噛まれてケガをするなど人的被害が起きている地域もあります。そこで、自分たちの畑は自分たちで守るしかない、地域の若手に声を掛けてチームをつくり、狩猟免許の取得に乗り出しました。

——どのようなメンバーで活動されていますか？

メンバーは5人で、年齢は30代前半から40代前半です。他にも地域の方々が力を貸してくれています。みんなそれぞれに仕事がありますから、月に1日から2日、山に入る日を決めて、重点的に罠をかけていきます。

最初は毎日見回りに行くのが大変でした。30分以上はかかるし、ガソリン代もかさみます。今は田辺市と協力して、半分程度をセンサー付きの罠に変えることができたし、地域の方々も見回りを買って出してくれるので、負担が軽くなりました。



チームひなたのメンバーとサポーターのみなさん。

——活動を続ける上で、特に大変だったことを教えてください。

やはり、動物の命を奪うことに強い葛藤を覚えたことです。法律に則って、駆除した動物は埋めることになっています。最初は釣りと同じで、わなを掛けて捕れていれば楽しかったんです。でも、自然の摂理に則って行動しているだけの動物を、人間の都合で「獣害」として駆除することに「しんどさ」を感じるようになってしまった。「今日も罠を見に行かなければならないのか」と毎日気持ちが塞ぎました。メンバーみんなが同じような状況に陥り、方向転換をしなければ活動が継続できないところまで来ていました。

そこで、ジビエとして活用するための解体処理施設（以下「処理施設」）を創設することにしました。



解体処理施設「ひなたの杜」の開設が、行き詰まりかけていた活動に転機をもたらしました。

——処理施設の創設で変わった事はなんですか？

動物の命を、感謝して無駄なく使い切る仕組みを整えたことで、僕たちの心的負担が軽減されました。そして、腕の良い職人が来てくれたので肉質がいいと評判です。地元はもちろん、各地のレストランやホテルから注文が相次ぐこともあります。また、処理施設が完成した2018年から1年ほどの間に、地域一帯で30人から40人の方が新たに狩猟免許を取得しました。それ以前から多くの農家が獣害に悩まされていましたが、「捕獲した後」の個体の処理がネックになり、免許の取得者はごく少数に止まっていました。しかし、処理施設が捕獲後の止め刺しから個体の引き取りまでを担うようになって課題が解決し、捕獲のハードルが下がったために、多くの方が免許取得へと乗り出したのです。



適切な処理が施され、肉質がよいイノシシ肉のロースト。

——活動の成果を教えてください。

成果としては、5年間で被害を8割程度軽減することができたことです。地域の方も喜んでくれています。また、農業や狩猟を体験しながら食について学べるグリーンツーリズムを日帰りで開催しているのですが、そこに「子どもに命との向き合い方を伝えたい」と親子で多数参加して下さるようになったことです。現在は新型コロナウイルス感染拡大防止のために中止していますが、以前は年間で350組から400組の参加がありました。



梅やみかんの収穫体験や季節を感じることができるたけのこ掘りなど、思う存分に自然と触れあえる田舎体験も人気。

——地域で活動が続けることの意義や、継続の原動力はなんでしょうか。

地元の小学校で「地域で誇りに感じていること」を発表する「日向自慢」という企画があるのですが、多くの子ども達が「日向屋が自慢です」と答えてくれました。学校に講演に行くこともありまし、大人達から活動を聞いているのかもしれない。地道に活動してきたからこそ、「自らの手で田畑や住民を守ること」の重要性が、未来を担う子ども達にも伝わったのではないのでしょうか。また、活動の拡大、継続にあたっては、ジビエ施設の誘致の際に、当時の日向区長がためらいなく「やろら！（やろう）」と賛成してくれたことが大きかった。地域の年配の方たちも「若者がそこまでやってくれるなら」と、活動に惜しみなく協力してく

れるようになりました。

農業は各々で完結し、ともすれば孤立しがちな側面があるのですが、活動を通じて多くの出会いや横の繋がりが生まれたし、地域外の人々が地域を訪れ、交流する機会も増えました。苦労の連続ですが「活動が続けたかよかった」と実感しています。

一次産業の後継者不足が深刻ですが、子ども達の世代や体験に来てくれた方々が、「日向で農業をやりたい!」と思えるような、新しい農家のスタイルを確立できるように活動を続けていきたいです。

ICTを活用した鳥獣対策でイノシシから地域を守る！

[熊本県宇城市三角町・戸馳島] くまもと☆農家ハンター



近年急増するイノシシ被害を減らそうと2016年に若手農家で立ち上がった「くまもと☆農家ハンター」。「地域と畑は自分たちで守る」をモットーに、ICTを活用して鳥獣被害から地域を守るその活動について、代表の宮川将人さんにお話を伺いました。

今回教えてくれたのは・・・

くまもと☆農家ハンター、(株)イノP代表
宮川 将人さん



左から、プロジェクトリーダーの稲葉さん、ジビエファーム施設長の井上さん、代表の宮川さん。

1978年生まれ、洋ラン生産者。東京農業大学卒業後はオランダ、アメリカで研修を積み、2005年(有)宮川洋蘭に入社し現在3代目として農業と鳥獣対策の二足の草鞋を履く。

2019年にサステナブルな鳥獣対策モデルを作るために中学の同級生でもある稲葉氏とともに(株)イノPを起業。同年11月民設民営の食肉処理施設「農家ハンター☆ジビエファーム」を建設、2021年「国産ジビエ認証」を取得。同団体の活動は、国連の公式WEBサイトにSDGsの優良事例(生物多様性と地域コミュニティを守る活動)として紹介された。

——「くもと☆農家ハンター」を立ち上げたきっかけを教えてください。

現場リーダーを務める稲葉の実家がみかん農家なのですが、畑がイノシシによる被害を受け、彼のお母さんから「農業をやめようと思う」という話を聞いたことです。他にも同じような方が沢山いたのですが、花を生産している僕たちには被害がありませんでした。近所の方が農業をやめようとするほど困っているのに、それに全く気付かなかったことが悔しく、恥ずかしく思いました。

僕は「サイバー農家」を名乗っていたので、「ICTを活用して何か新しい切り口で問題解決に向けた仕組みがつかれるのではないか？」と考えました。そこで、熊本県が主催する「熊本農業経営塾」の同窓生に声をかけて、2016年にチーム立ち上げの合宿を行いました。その時のメンバー 25名のうち23名は被害を受けていないのに、「周りの人が困っているから勉強したい」と参加してくれていました。それを知り「このメンバーが集まれば絶対成功する」と確信をもちました。



食い荒らされたみかん畑。

農業被害以上に怖さなどによる精神的なダメージが大きく、各地で離農が進む大きな要因となっている。

——どのようなことを目指して活動されていますか？

まず、「地域の畑を自分たちで守る」ということです。大好きな地域を災害や火災から守る消防団のように、獣害から地域を守る活動を目指しています。

イノシシが出没する里山（中山間地域）の農業を守ることは、食の多様性を守ることに繋がります。やられっぱなしではなく、自分たちでも頑張れば野生動物ともうまく共存できることを伝えたいと思っています。地域に住む農家主体の私たちの活動が広まれば、多くの農家や地域の希望の星☆になれると信じています。



鳥獣対策の意義目的を明確化し、正しい情報を学ぶための講習会の様子。

——活動の内容について教えてください。

私たちの活動は捕獲だけではありません。メンバー約130人のうち、狩猟免許を持っているのは30名程度です。

活動の最初のステップは「獣害について学び、その知識を地域に広めていく」こと。これまで50回を超える講習会を開催して、農家や地域の方々などに正しい鳥獣対策の知識をお伝えしてきました。2つ目のステップは「環境を整える」こと。イノシシは臆病で草が茂っている場所などに身を潜めます。そこで、イノシシが畑や民家に近づかないように、耕作放棄地などの下草を刈ったり、放任果樹を伐採したりする活動をしています。3つ目のステップは「電気柵やワイヤーメッシュ柵で畑を守る」ことで、生産者と一緒に畑に柵を設置します。簡単そうに見えますがきちんと設置しないと柵の下を掘ってイノシシが侵入するので、正しい設置方法を伝えます。環境整備や柵の設置でも効果が出なかった場合、最後の手段として箱わなで「捕獲」します。箱わなは設置にコツがいることや、価格

が高価なことが難点ですが、くくりわななどに比べて安全であり、多頭捕獲ができるので個体を減らすという点では最も効果的だと考えています。



イノシシ肉をハムに加工。

——箱わなでの捕獲は難しいのでしょうか？

当初クラウドファンディングの支援で購入した20基を設置したものの、7カ月間一頭も捕獲できませんでした。素人感覚ではダメなのだと認識し、専門家の指導の下、箱わなの向きや場所を調整した結果、イノシシを3日後に捕獲できました。今では地域に設置した約200基の箱わなで年間約1,000頭を捕獲できるようになりました。しかし今でも全国には、年に一度も捕獲がない

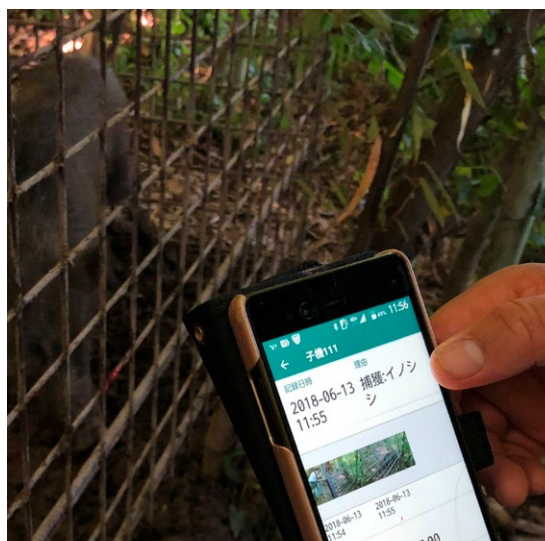
「死にわな」が多く存在していますし、エサだけ食い逃げされて周辺に動物が余計に増えてしまうこともあります。それらを改善していくことが必要だと感じ、私たちのこれまでの経験や様々な失敗を活かした、箱わな設置のコツを全国の皆さんに伝えるための“虎の巻”を製作しています。また、捕獲した後は止め刺しが心身ともに大変なのですが、安全性の高い電

気ショッカーがありますのでこうしたものをお勧めしています。



——ICTを積極的に活用されていますね。

私たちの地域にある約200基の箱わなには全て発信機がカメラがついています。これによりイノシシが掛かったときスマートフォンなどに画像や位置情報が届くので、見回りの負担を劇的に減らすことができました。発信機は様々なものを試しましたが、最終的に無駄なものを省き、導入しやすいコストを目指し自作したものを製品化しました。通信などの技術的なことは九州農政局の方と一緒に3年の月日と20回弱の改良を重ね、山でも電波が届きやすく、コスパが良くて誤報が少ないという理想の発信機ができたと思います。その他にも2020年から世界的なメーカーと協同でクラウドマップに罠の位置や捕獲情報、出現データなどを集約させてHPに公開しています。約200基の箱わなの位置をすべて正確に把握できますし、効果の少ない箱わなの改善にも繋がります。また、データの蓄積をすすめて、2022年頃には、イノシシの出現ポイント予測が実用化できる見込みです。



イノシシの捕獲をセンサーがキャッチ。メンバーのスマートフォンに、画像と位置情報が通知されます。

——ICT活用のメリットを教えてください。

猟師さんの経験や勘を引き継ぐには長い時間がかかりますが、webカメラなどを使うことで“見える化”され、短期間で対策のための技術を習得できるようになったこと、SNSで日々の活動を発信し合うことによりモチベーションが保てることです。また、箱わなの見回りの手間などが大幅に減ったことにより、本業である農業との両立が可能になったこともICTを活用して良かった事だと思います。ICTを活用することで農家の経営力向上や、世代を超えたイノコミ（イノシシコミュニケーション）による地域の活性化にもつながっています。



——どのような時にやりがいを感じますか？

イノシシ被害が減ったことにより、数年前から耕作放棄されていた近所の農地が復活し、農作物が実りを迎えて黄金に色づいていたときです。地域のお年寄りも「イノシシもみらんくなったし（見なくなった）」と喜んでくれました。また、若者がイノシシ対策の先頭を切って頑張っていることです。地域の人々から頼りにされ、感謝されることにやりがいを感じているようです。活動を始めた時私は30代でした

があっという間に43歳になりました。イノシシの狩猟を持続的な活動にするには次世代を担う人材の育成が欠かせないと思い、現在高校生への授業を(株)イノPのメンバーで年間20回ほど行っています。こうしてイノシシ対策をきっかけに世代を超えた信頼関係が生まれ、田畑が放棄されずに土地や技術が引き継がれていくのは、とても価値があることだと思っています。

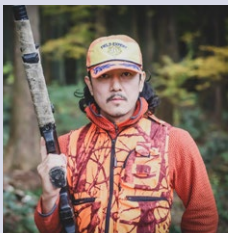
里山で活動する新世代の猟師たち

[岐阜県郡上市] 里山保全組織「猪鹿庁」



岐阜県郡上市で、狩猟講座やジビエ体験などを企画し、狩猟のポジティブな側面を伝えることに力をいれている「猪鹿庁」。若手中心に幅広く行われるその活動について、まったくの異業種から転身し、活動に参画している若手ハンターの安田大介さんにお話を伺いました。

今回教えてくれたのは・・・



猪鹿庁(同) 代表
安田 大介さん

名古屋でIT関連の仕事に従事していたものの、もともと自然を感じるアクティビティが趣味で「好きなことを仕事にしたい」と考え、2014年から猪鹿庁として活動を開始。

「師匠」と呼ぶ熟練猟師の下で技術を学び、第一種銃猟・罟猟免許を所持。同団体で、主にツアーの企画や運営を担当。

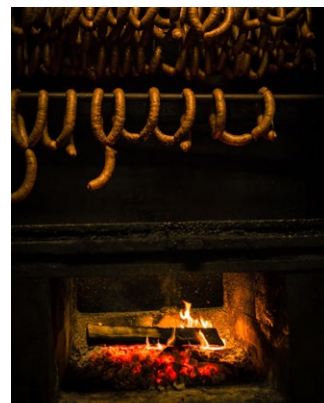
猪鹿庁は「猟師として里山を守る」ことをミッションに掲げ、「猪鹿庁(同)」や「郡上里山(株)」などで構成される若手の狩猟チーム。異業種からの転職者が中心となり活動しています。

猪鹿庁では6つの“課”を設置し、里山の保全から猟師の育成まで、狩猟を軸とした幅広い活動に取り組んでいます。まず実際に猟を行う「捜査一課」。同課は猟師の育成にも力を入れています。次に「衛生管理課」が解体を担い、「ジビエ課」が肉をおいしくいただくための調理、加工の提案を行います。また、「山育課」が林業者等と連携を取りながら植林などの里山を守る活動に取り組み、「研究課」では持続可能な地域の将来図を考えたりと、色々な角度から里山の保全や、里山での暮らしに希望の光を届ける活動を行っています。また、「広報課」では、情報発信とあわせてエコツアーの企画運営などを担当し

ています。各課を設けつつ実際には、メンバー全員で協力しながらさまざまな作業や活動を行っています。

ツアーでは狩猟の体験とあわせて、ジビエを料理して食べるプロセスを重視しています。ジビエの味は、調理方法はもちろん、季節や個体によっても異なるため、本来のおいしさを生かす工夫を凝らしています。

また、猟師として暮らしてきた先達の「カッコよさ」を伝えることも活動の目的の一つ。「猪鹿庁が中心になって、若い人達に猟師の役割とやりがいを伝えていきたい。一人でも多くの方が猟師を目指してもらえると嬉しい」と安田さんは語ります。



左：狩猟スタートダッシュ講座の様子。右：石窯で焼き上げるシカ肉のフランクフルト。

食べて発見！

ジビエの魅力

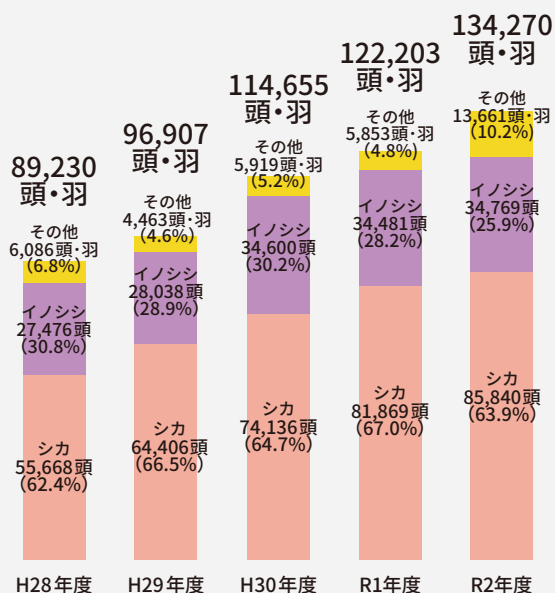
野生鳥獣の肉を意味するフランス語「ジビエ (GIBIER)」。

近年日本でもジビエが注目されています。今回は、捕獲された鳥獣の命を無駄にせず、鳥獣被害という農村の問題をマイナスからプラスにつなげる取り組みとして期待されているジビエについて、そのおいしさや魅力、また安全に楽しんでいただくための近年の取り組みについて紹介します。

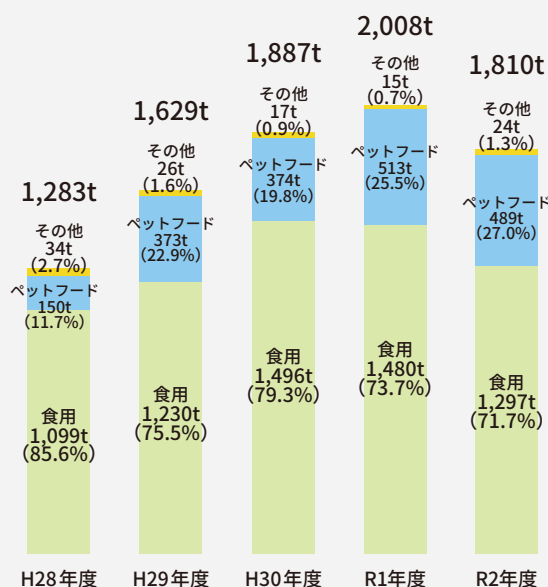


拡大するジビエ利用

ジビエ利用頭数の推移



ジビエ使用量の推移



出典：農林水産省「野生鳥獣資源利用実態調査結果」を加工して作成

令和2年度のジビエ利用量は1,810t。平成28年度と比べると、1.4倍に増加しました。しかし、年間に捕獲されるシカやイノシシのうち、ジビエとして食肉流通されている割合は約1割（ハンターによる自家消費を除く）。農林水産省では令和7年

度にこの利用量を約4,000tとすることを目標として、皆さんにジビエをもっと知って、食べていただくため、さまざまな取り組みを行っています。

ジビエの安全を確保する取り組みを知ろう！

ジビエの利用拡大を進めるにあたり、重要なのは安全なジビエの提供。そのため、2014年に「野生鳥獣肉の衛生管理に関する指針（ガイドライン）」が策定されました。また、流通するジビエの安全性の更なる向上と透明性の確保のため、2018年には「国産ジビエ認証制度」が制定されています。現在この認証制度に基づく食肉処理加工施設は全国に約30施設存在しています。

今回はそのうちの1つ「信州富士見高原ファーム」の戸井口裕貴さんにお話を伺いました。



長野県諏訪郡富士見町にある信州富士見高原ファーム外観。

Q1 まず、ジビエの食肉処理加工施設ではどのようなことをしているのか教えてください。

A1 私たちの施設では、まず契約猟師が捕獲したシカがここに運び込まれます。処理施設では、ガイドラインに沿って、個体の特徴や健康状態を確認後、皮を剥ぎ、内臓検査をした上で、枝肉にして、その後、流通形態に合わせて捌いていきます。例えば納品先がレストランであれば部位ごとにばらして枝肉や塊に、スーパーなどの小売店であれば使いやすいカットした精肉状態にします。



真空パックになったシカ肉。

Q2 安全なジビエを提供するために留意していることを教えてください。

A2 長野県では、安全で高品質な信州産シカ肉を提供するため「信州ジビエ衛生管理ガイドライン・衛生マニュアル」を策定しています。このガイドラインに基づき、徹底した品質・衛生管理はもとより、捕獲・止め刺しから処理施設へ搬入するまでを短時間で（冬は90分以内、夏はさらに時間を短縮した上で、施設も早朝4時半頃から稼働）

素早く解体することで、高品質な食肉生産を心がけています。また、内臓検査の判断は、ガイドラインの遵守はもちろんのこと、獣医師にもアドバイスをもらっています。

さらに、捕獲から処理までの個体情報を出荷肉から追跡できるような仕組みも作っています。

Q3 「国産ジビエ認証制度」導入のメリットについてお聞かせ下さい。

A3 認証には専門家が関わっているので、客観性のある安全なジビエを提供できる仕組みになっていると思います。安全・安心の担保があるからか、小売店や飲食チェーン店などのバイヤーが、ジビエの存在を広めてくれるようにもなりました。

また、認証施設同士で連携して安定供給の仕組みをつくることで、大規模ロットにも対応できるようになりました。



信州富士見高原ファームで製造されているシカ肉ソーセージ。



国産ジビエ認証制度とは？

農林水産省が指定する国産ジビエ認証委員会が認証機関を審査・登録し、認証機関が処理加工施設を審査・認証する仕組みです。制度上の審査員の要件を満たす専門家により、食品衛生法やガイドラインの遵守のみならず、衛生管理等について約80項目もの基準を審査し認証される、客観性のある安全なジビエを提供できる制度です。

Q4 今後、どのような取り組みがジビエの更なる普及に繋がると思いますか？

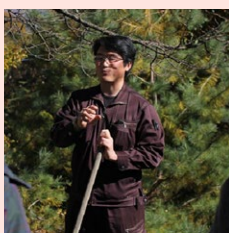
A4 消費者の皆さんに「国産ジビエ認証制度」のことや「ガイドラインを守って処理された肉は安全・安心である」ということを知ってもらえれば、食べてもらえる機会がもっと増えるのでは、と考えています。

また、最近ではSDGs教育の一貫から修学旅行生が見学にきてくれるようにもなりましたが、彼らが家に帰った後でも、自宅近くでジビエ料理を見かける機会があれば、「修学

旅行のときに話を聞いたから食べてみよう」と思ってくれるのかなと。多くの人にジビエの魅力を知ってもらうためには、誰もが知っているような大企業でジビエを扱ってもらうことなども必要なことだと思いました。

ジビエに関わる人たちみんなで「安全・安心なジビエ」のイメージを作っていければと思います。

今回教えてくれたのは・・・



信州富士見高原ファーム

戸井口 裕貴さん

ジビエを貴重な地域資源として「信州ジビエ」のブランド化を推進し、ジビエの普及に取り組む。

ジビエポータルサイト
「ジビエト」

ジビエについてもっと知って頂くための動画やコンテンツ、様々なジビエ料理などの情報は、こちらからご覧いただけます。



奥深いジビエ料理の魅力。 ジビエを食べに行こう！



レストラン「エレゾゲート」のエゾシカ100%のハンバーグ。

昔から猟をする人々が伝統的に食べてきた「マタギ料理」から、ヨーロッパの「貴族の伝統的料理」、そして現代的にアレンジしたオリジナル料理まで、ジビエ料理は数多く存在しています。

ここでは、北海道豊頃町を本拠地に、狩猟から食肉

処理加工、販売まで一貫して行う食肉料理人集団(株)ELEZO社が運営するレストラン「エレゾゲート」の高橋 和寛さんに、レストランで提供されているジビエ料理を紹介してもらいました。



2020年に東京・虎ノ門ヒルズ内「虎ノ門横丁」に開業した「エレゾゲート」。



北海道庁が交付する「エゾシカ肉処理施設認証」「北海道HACCP」を取得した施設で食肉加工した肉を使用していることが掲示されている。

2005年に創業した同社は「生産狩猟部門」「枝肉熟成流通部門」「シャルキュトリ製造部門」「レストラン部門」で事業を展開しており、北海道庁が交付する「エゾシカ肉処理施設認証」「北海道HACCP」認証の下、おいしく安全なジビエの普及に努めているとのこと。

東京・虎ノ門ヒルズに2020年に開業した「エレゾゲート」では、「骨1本、肉筋1つたりとも無駄にせず使い切り、美食に転換し、命を大切にいただく」という信念のもと、季節ごとに化する肉の状態を見極め、その魅力を最大限に活かした料理を提供しているそうです。



期間限定で登場しているミート&チップス。

例えば、お店のオリジナルワインを作っているオーストラリアのワイナリーへ全社員で訪れたときに食べたフィッシュ&チップスからヒントを得て生まれた「ミート&チップス」。

「1月のシカの運動量を考えたときに、この時期に締まった肉質になっている外も肉を使ったら、美味しく提供できるのではないかと考えたメニューです。ビールを使った薄い衣をつけることでビール酵母の力も加わりジューシーな仕上がりになっています。」と同シェフ。



「素材を超えた味付けはしない」というエレゾゲートの料理。ハンバーグも肉の力強さがしっかりと感じられる。

ランチコースのメインとしても人気の「蝦夷鹿100%ハンバーグ」は、玉ねぎやパン粉などのつなぎはほぼ加えず、肉のうま味がみっちり詰まっています。「肉の鮮度が保たれているので結着力が強く、つなぎはほぼ使わず、ハリのあるハンバーグに仕上がっています。これにはエゾシカのウデ肉を使っています」と高橋シェフは教えてくれました。

今回教えてくれたのは・・・



ELEZO GATE (エレゾゲート)

高橋 和寛シェフ

東京都港区虎ノ門にある、狼のねんが目印のレストラン「エレゾゲート」のシェフ。

全国ジビエフェア

全国ジビエフェア（2021年11月1日から2022年2月28日）開催中。全国のジビエが食べられる・買えるお店が1000店舗以上参加、地図上で検索可能。



自宅でジビエ料理を作ろう！ シェフ直伝「調理のコツ」

最近では全国どこにいても、ECサイトなどで、ジビエが手軽に手に入るようになりました。自宅で調理する際にはどんな点に注意すればよいか、ジビエの特徴を考慮したレシピや調理ポイントを、長野県蓼科にあるオーベルジュ・エスポワールの藤木シェフに伺いました。

「ジビエを食べる際は、中心部まで十分加熱するようにしましょう。一方、シカ肉やイノシシ肉は火の通し方によっては肉が固くなってしまう場合もあるので、下処理の一工夫でおいしく仕上げるができます。」(藤木シェフ)

1 シカ肉は唐揚げがおすすめ！柔らかさの秘訣はヨーグルト

さっぱりしたシカ肉は、下味をつけて揚げる唐揚げがおすすめです。調味液に無糖ヨーグルトを入れるのがポイント！乳酸菌でお肉が柔らかく仕上がります。



ボールに、しょうが、ニンニク、醤油、みりん、酒、無糖ヨーグルトを入れて混ぜ、そこに食べやすく切ったシカ肉を入れ、30分から60分ほど漬け込み、鶏の唐揚げと同じようにきつね色になるまで揚げてください。

好みの調味料を入れて、そこに無糖ヨーグルトを加えるだけでジューシーな唐揚げになります。

2 圧力鍋で煮込む場合は、茹でこぼしをしましょう！

煮込み料理にシカ肉などのジビエを使う場合は、一度茹でこぼしをしてから、圧力をかけましょう。この一手間をかけると、圧力鍋の栓がアクで塞がることもなく、独特の臭みがある場合でも解消できます。

3 ひき肉料理は、カリカリになるまで肉を焼くのがポイント

シカのボロネーゼソースなど、ひき肉を使う料理の場合、テフロン加工のフライパンを使い、油はひかずにカリカリになるまで肉を焼きましょう。肉汁が出てきますが、その肉汁がなくなるまで焼き付けてから調味料を加えることで、香ばしくおいしく仕上がります。

今回教えてくれたのは・・・



オーベルジュ・エスポワール
藤木 徳彦シェフ

(一社)日本ジビエ振興協会代表理事も務め、国内におけるジビエ料理の第一人者として活躍する藤木シェフ。エスポワールでは信州ジビエを使用した数々のダイナミックな料理が楽しめます。

自宅で手軽にジビエを楽しもう！



そのおいしさや栄養が魅力のジビエ！加工食品や料理セットは、自宅でも手軽にジビエ料理を楽しむことができる優れたものです。ジビエへのさまざまな思いから生まれた商品や地域の特産品、こだわりの商品と、そういった品々をお取り寄せできるコンテンツを紹介します。

おおち山くじら

島根県美郷町のブランドイノシシ『おおち山くじら』。地域住民が主体となって鳥獣被害対策からジビエ商品販売までを手掛けています。春から夏の農繁期に田畑を荒らすイノシシを捕獲。脂が少なく調理が難しい夏のイノシシを自宅で簡単に楽しんでいただけるよう、シェフ監修のもと、煮込み料理の缶詰にしました。

取材協力：(株)クイージ



北海道知床産鹿肉のキーマカレー

北海道産のエゾシカ肉を北海道産玉ねぎと香ばしく炒め、素材のおいしさを引き出すために手間ひまをかけた、シカ肉のコクと旨味の引き立つキーマカレー。ジビエは高価なイメージがありますが、エゾシカのおいしさをもっと知ってもらい、日常使いができるよう、牛肉、豚肉を使用した他のカレーシリーズ商品と同じ価格で提供。

取材協力：ベル食品(株)



ジビエ餃子(猪・鹿)

福岡県みやこ町は、ジビエを特産品にしています。直売所と加工施設を運営する(有)犀川四季犀館は、今年「ジビエ餃子(猪・鹿)」を発売しました。焼くだけ・揚げるだけで、手軽に家庭でジビエ料理が楽しめます。

取材協力：直売所「よってこ四季犀館」



丹波猪と栗のテリーヌ

秋から冬にかけて旬となるイノシシと、代表的な秋の味覚である栗を合わせ、自宅でワインなどを楽しめるように作ったテリーヌです。イノシシ肉は丹波から質の良いものを仕入れ、相性の良い栗を合わせました。爽やかな香りと柑橘感が特徴のティミュットペッパーを使用し、イノシシのクセを和らげて仕上げていますので、ジビエに慣れない方へのギフトなどにもおすすめです。

取材協力：(株)なんつね



HELLO！ジビエ



『HELLO！ジビエ』（令和元年度農林水産省補助事業）は、温めるだけ・切るだけでおいしく食べられる加工食品から、本格的にジビエ料理を楽しむためのブロック肉、ペットフードまで様々なジビエ商品を扱っているインターネット販売サイトです。



今回教えてくれたのは・・・

(一社)日本ジビエ振興協会

ジビエ料理の普及拡大によって増え続ける鳥獣被害を減らし、地域の活性化や社会貢献の実現を目指して設立。

第17回

カレー
＼ 特産食材の華麗なカレー ＼

旬を食べるカレー旅

47都道府県の特産食材と、それらを組み合わせた絶品カレーレシピを、旬に合わせて紹介します。

＼ 教えてくれるのは ＼



Makoさん

(アイデア料理研究家)

フードクリエイター、栄養士、
フードコーディネーターの資格
を持つ、アイデア料理研究家。
著書に「家政婦Makoのずぼら
冷凍レシピ」(マガジンハウス)
などがある。

今週は

丹波黒大豆とベニズワイガニの
和風カレー

使用する特産物は

兵庫県

丹波黒大豆

鳥取県

ベニズワイガニ



兵庫県

丹波黒大豆

兵庫県が一大産地となっている丹波黒大豆。その特徴は粒の大きさと、百粒当たりの重量が80～90gと一般的な大豆の約3倍もあります。正月のお節料理に欠かせない食材として知られていますが、古くから丹波地域で栽培され、幕府や宮中へ献上された記録も残っています。煮ても皮が破れにくくよく膨らみ、漆黒の色艶と、もちもちした食感が特徴です。煮くずれしにくく、艶を持つという特性を生かし、最近では洋菓子などの材料としても利用されています。

鳥取県

ベニズワイガニ

鳥取県の境港市が水揚げ量全国一位を誇るベニズワイガニ。名前の通り鮮やかな紅色が特徴で、地元では「紅ガニ」と呼ばれて親しまれています。水深800mより深い海域で、かごを使って漁獲します。ベニズワイガニはズワイガニとほぼ同じ大きさで身はカニ棒肉、爪肉などの鳥取県特産の加工品として重宝されています。境港市で毎年1月に開催されるカニ感謝祭では、ベニズワイガニが振る舞われるため多くの人が来場しにぎわいます。

ベニズワイガニの 出汁がきいた 和風カレー

ベニズワイガニの出汁と青ネギのシャキシャキした食感を楽しめる和風のアんかけ風カレーと、丹波黒大豆の香ばしさにほんのりカレー風味をプラスした豆ご飯の組み合わせ。カレーに入れる具材はベニズワイガニと青ネギですが、そのシンプルさがベニズワイガニのうまみを引き立てます。噛めば噛むほどに丹波黒大豆の香ばしさが口の中に広がる豆ご飯と、あっさりながらも出汁がきいたカレーのハーモニーが楽しめる一品です。

🍴🍷🍴
材料を
そろえよう

お正月料理の材料でアレンジカレーを！

ベニズワイガニの塩分が強い場合には、めんつゆの量を調整しましょう。



材料 (2人前)

丹波黒大豆	20g	丹波黒大豆のもどし汁	50ml	㊸水	250ml
ベニズワイガニ (茹でてあるもの) ほくし身50g		水	約150ml (丹波黒大豆の戻し汁と合わせて、炊飯器の一杯の線まで)	㊸めんつゆ (3倍濃縮)	大さじ2
米	1合	㊸酒	大さじ1	㊸カレー粉	大さじ2分の1
青ネギ	4本	㊸カレー粉	小さじ2分の1	水溶き片栗粉	片栗粉大さじ1と水大さじ1

🍴🍷🍴
つくって
みよう

丹波黒大豆は豆が全部浸かる量の水で戻しましょう

豆の戻し時間は一晩が理想ですが、時間がなければ3時間から4時間でもOK。
豆の歯応えも楽しめます。

1

丹波黒大豆は、一晩ひたひたの水に漬けておく (最低3時間以上は漬ける)。



2

炊飯器に研いだ米を入れ、丹波黒大豆の戻し汁と水を一杯の線まで加え、丹波黒大豆と㊸を入れて炊飯する。



3

青ネギは5cm幅程度の斜め切りにする。



4

ベニズワイガニは身をほくししておく。



5

鍋に㊸を煮沸させ、3と4を入れてひと煮立ちさせる。



6

水溶き片栗粉を加えて、とろみがつくまでまぜながら加熱する。とろみがついたら、炊きあがった丹波黒大豆の豆ご飯にかける。



完成！



動画でもチェック！

より詳しい説明や、おいしく作るポイントは動画をチェック！



第18回

カレー
＼ 特産食材の華麗なカレー ＼

旬を食べるカレー旅

47都道府県の特産食材と、それらを組み合わせた絶品カレーレシピを、旬に合わせて紹介します。

＼ 教えてくれるのは ＼



Makoさん

(アイデア料理研究家)

フードクリエイター、栄養士、
フードコーディネーターの資格
を持つ、アイデア料理研究家。
著書に「家政婦Makoのずぼら
冷凍レシピ」(マガジンハウス)
などがある。

今週は

牡蠣とピーマンの中華風カレー

使用する特産物は

広島県

牡蠣

宮崎県

ピーマン



広島県

牡蠣

広島県の牡蠣の養殖生産量は日本一。全国総生産量の約6割を占めています。広島湾は島々や岬に囲まれ、波が静かで潮の流れも適度にあり水温も適切なことから、牡蠣の生育に適しています。また、中国山地から流れ込む河川水の影響で、牡蠣の餌となるプランクトンが良く育つのも大きなポイント。一般的な広島牡蠣は、殻は小さいけれど身は大きく弾力があり、濃厚な味わいが特徴です。10月から5月にかけて出荷され、旬は1月から2月です。

宮崎県

ピーマン

全国有数のピーマンの生産量を誇る宮崎県。冬季温暖、多日照であるため、ピーマン栽培に適しています。県内でも、地域によって栽培方法が異なり、沿岸地域では、ハウス促成栽培、中山間地域では、ハウス抑制栽培・半促成栽培や露地栽培が行われています。緑色が鮮やかで光沢があり、ヘタが新鮮で肉厚なものを選びましょう。室温でも数日は持つとされていますが、夏場は傷みやすいので、穴あきのポリ袋で包み野菜室で保存します。

アレンジ自在な 中華風カレー

しゃきしゃき食感のピーマンと、濃厚な牡蠣のうまみが絡み合う、中華風の炒め物をイメージしたカレーです。汁気はあえて少なめに仕上げており、味付けもこってり甘めにしているので冷めてもおいしく、お弁当のおかずなどにも重宝します。牡蠣は炒めすぎると固くなるので、片栗粉をつけて火加減を調整しながら焼くことでふくらみジューシーな仕上がりに。白米はもちろん、炒めた中華麺に添えるなどのアレンジもおおすすめです。



材料を
そろえよう

ご飯がすすむ、こってり甘めな味付けです

ごま油とオイスターソースを使うことで、牡蠣のうまみと合わさってコクのある仕上がりに。



材料 (2人前)

ピーマン	4個	① オイスターソース	大さじ1	牡蠣の下処理用	
牡蠣	10個	② 醤油	大さじ1	片栗粉	大さじ1
片栗粉	大さじ1	③ みりん	大さじ2	塩	小さじ1
ごま油	大さじ1	④ 酒	大さじ2	水	400ml
⑤ カレー粉	大さじ2分の1	⑥ 水	大さじ4		



つくって
みよう

牡蠣もピーマンも食感を残すため、 煮詰めすぎないようにしましょう。

牡蠣を焼くときは、ごま油が跳ねやすいので弱めの中火で火を通すのがおすすめです。

1

ボウルに牡蠣の下処理用の片栗粉と塩、水を合わせて、牡蠣を加える。やさしくもみ洗いをし、汚れがとれてきたら流水ですすぎ、水分をキッチンペーパーで拭き取る。



2

1の牡蠣に片栗粉をまぶす。



3

種をとったピーマンを一口大に切る。



4

フライパンにごま油をひき、弱めの中火で2を焼く。



5

牡蠣の片面に焼き色がついたらひっくり返し、3を加えて強めの中火でやさしく炒め合わせる。



6

ピーマンの食感が残る程度に軽く炒めたら、⑤を混ぜ合わせたものを加え、中火でとろみが出るまで煮絡める。



完成！



動画でもチェック！

より詳しい説明や、おいしく作るポイントは動画をチェック！



応援します

国際果実野菜年
2021

農林水産省
「国際果実野菜年2021」公式HP



| JANUARY 2022 |

第15回 発掘！ 凄モノ情報局

大学農系学部 に潜入！

大学の農系学部が
研究・開発した製品と、
その製品化までの
道のりを紹介します。

失われた食文化を新たな地場産業へ

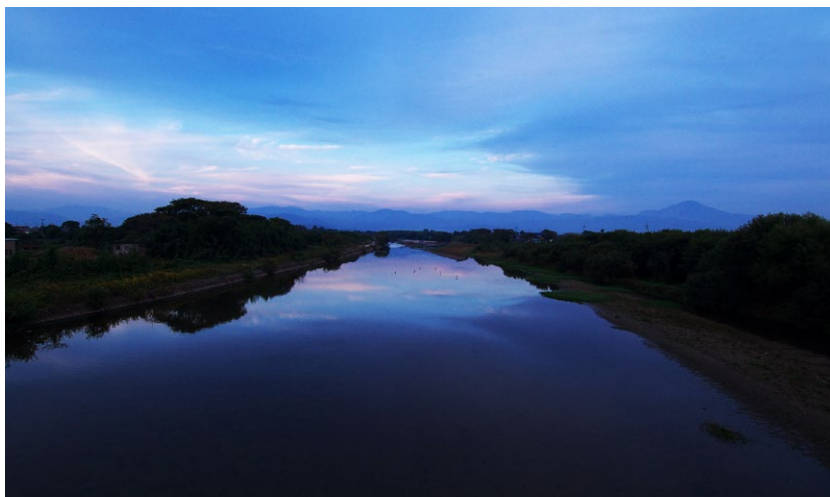
龍谷大学の「姉川くらげそば」

みなさんは、「イシクラゲ」をご存じですか？イシクラゲとは、クラゲの仲間でも、キクラゲのようなきのこの仲間でもなく、ラン藻類の一種で、日本や中国、台湾などの東アジアで長い間食用とされてきました。滋賀県の姉川流域においてもイシクラゲを食べる習慣があり、地域では「姉川クラゲ」と呼ばれ、天ぷら、酢の物、味噌汁など、幅広い料理の食材として活用されてきました。しかし、食の近代化とともに、次第にその食文化は失われてしまったといえます。

その「姉川クラゲ」の食材としての価値を取り戻すべく、2018年に龍谷大学の玉井鉄宗先生が発起人となり、同大学農学部の4学科がチームとなって「姉川クラゲプロジェクト」が立ち上がりました。そして2020年には、「姉川クラゲ」を練り込んだ乾麺のそば、「姉川くらげそば」が誕生。現在は、衛生的な「姉川クラゲ」を安定して人工的に栽培するための研究が進められています。今回は、この「姉川くらげそば」の開発までの道のりを紹介します。



4つの研究分野から「姉川クラゲプロジェクト」を発足



琵琶湖の北東部を流れる姉川の夕景。

「極度の乾燥をはじめとした過酷な環境への耐性を有するなど、さまざまな珍しい性質をもつイシクラゲの研究をしたいとかねてより考えていました。私は2013年に龍谷大学文学部に着任し、2015年に滋賀県にキャンパスのある農学部が開設された際に、農学部資源生物科学科の教員となりました。そして、偶然にも滋賀県の姉川流域ではイシクラゲを食用にしていた歴史があることを知りました。これをチャンスと捉え、イシクラゲの研究を通して、

失われてしまった食文化を新たな地場産業としてよみがえらせたいと思ったことがきっかけで、プロジェクトを立ち上げました」と玉井先生は語ります。

そして、食料農業システム学科の坂梨健太先生（現在、京都大学大学院農学研究科）、植物生命科学科の古本強先生、食品栄養学科の朝見祐也先生がプロジェクトチームに加わり、4つの異なる研究分野をまたいだイシクラゲの研究がスタートしました。

不思議な性質をもつ生物「イシクラゲ」とは？



イシクラゲとは、一体どんな生物なのでしょう？ 玉井先生にその特徴を解説して頂きました。

窒素固定や光合成ができる

タンパク質やDNAの構成成分である窒素は生物の生育にとって非常に重要な元素ですが、多くの生物は、大気中の主成分である窒素分子を直接取り込むことができません。しかし、イシクラゲは、大気中の窒素を利用可能な形に変換する“窒素固定”と呼ばれる機能を持っています。このため、栽培するうえで窒素肥料を与える必要がありません。その上、光合成をすることができるので、実質水だけで育てることが可能です。

乾燥状態でも長時間仮死状態を維持できる

乾燥状態では、生命活動が停止して休眠状態となることで、仮死状態を維持することができます。この状態から給水すると、細胞の増殖を再開することができます。87年前のイシクラゲの標本に水を与えたところ、生き返ったという文献記録もあるほどです。恐らく乾燥していれば、仮死状態でもっと長期間生き続けるのではないかと考えられています。

さまざまな過酷な環境への高い耐性を有する

イシクラゲは、乾燥耐性以外にも、普通の生物であれば生存できないような強い紫外線や放射線、真空や高温などの過酷な環境のもとでも生存することが可能です。

機能性成分を含んでいる

動物実験や試験管レベルの実験では、血中コレステロール濃度の上昇抑制や抗酸化、抗ウイルス、抗炎症作用などの機能性が報告されています。

以上のような理由から、イシクラゲは過酷な宇宙環境や砂漠化防止に利用できる生物としても期待されています。

イシクラゲの食材としての魅力が再発見され、大量生産することが可能になれば、付加価値の高い農作物として地域活性化にもつながるのではないかと玉井先生は語ります。

かつてイシクラゲはどのように食べられていた？



地域の方の協力のもと実施した伊吹山麓での姉川クラゲ調査（2019年）の様子。

イシクラゲを食用として栽培するために、まず地域でどのように食されてきたのか、坂梨先生がその調査に取り組みました。

「イシクラゲを食していたのは、姉川流域の中でも、主に伊吹山に近い集落の方々です。私たちが調査する頃にはすでにイシクラゲを食べる習慣はほとんど残っていませんでしたが、80歳から90歳の高齢者の方々から、当時イシクラゲをどのように食べていたかを聞くことができました」と坂梨先生は語ります。



イシクラゲを使用した、左から和え物、酢の物、天ぷら。

イシクラゲが採取されるのは、最も新鮮な状態で採ることができる3月の山の雪解けの時期。採取したイシクラゲは一度乾燥させてから保存し、味噌汁の具や酢の物に調理されていたといいます。

しかし戦後、日本の食料事情が徐々に豊かになるにつれ、海産物も手に入るようになり、イシクラゲはワカメや海苔に代替されていきます。そして、次第にイシクラゲを食べる文化はなくなってしまったといいます。

食用可能なイシクラゲのDNAを解析



宮古島でのイシクラゲの調査風景。

過酷な環境で生存できるイシクラゲはさまざまな場所で自生しており、決して珍しい生物ではありません。しかし、イシクラゲの塊の中には、他の微生物や不純物が混じって自生していることが多いそうです。そういったイシクラゲは食用には適さないため、古本先生は、姉川の伊吹山に自生している、いわゆる「姉川クラゲ」と、現在も食文化として残っている沖縄県宮古島のイシクラゲのDNAを解析しました。

すると、いずれのイシクラゲも、他の微生物や不純物を含まない純粋なイシクラゲであることが明らかになりました。この研究は、食用に適した純粋なイシクラゲを人工的に栽培する条件を探るためのヒントにもつながりました。

イシクラゲを人工的に栽培するための条件とは？

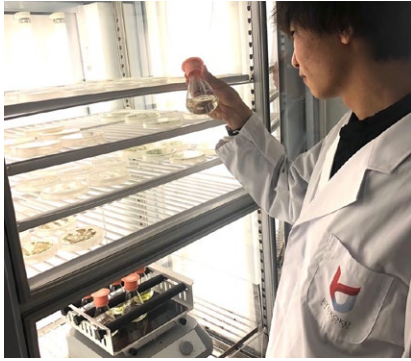


龍谷大学で栽培されているイシクラゲの様子。

そして、人工的な栽培方法を確立するための研究を行っているのが、プロジェクトの発起人である玉井先生です。

「イシクラゲの栽培方法はまだ研究段階で、衛生的で質の高いイシクラゲを安定して大量生産するための最適な条件を探っている状態です。あちこちに自生している生物なのに、人工的に栽培しようとするとなかなかうまくいかない。条件を少しでも変えてしま

うと、同じイシクラゲでも形状が全く違うものが育ってしまうなど、数々の失敗を繰り返しました。しかし、試行錯誤をするうちに、人工的な栽培に適した条件がだいたい分かってきました。栽培方法の確立まではあと一歩といったところでしょうか」と玉井先生は語ります。



イシクラゲの栽培実験の様子。

現段階では、やはり「姉川クラゲ」が自生する、日当たりが良く、石灰岩の土壌で構成された伊吹山の斜面に近い環境を再現することが、食用イシクラゲの人工的な栽培に適した条件になることがわかっています。

一方、塩素を含んだ水道水を与えると上手く生育しないなど、栽培に適さない環境条件に関する知見も得られたそうです。

コシがあり喉越しもよい。「姉川くらげそば」



「姉川クラゲ」の食文化を現代に蘇らせるべく、加工食品化に取り組んだのが朝見先生です。

朝見先生は、新潟県で食されてきた、ふのりをつなぎとして使用した「へぎそば」から着想を得て、イシクラゲの見た目が海藻に似ていることから、そば麺に加工することを思いつきました。また、保存性を考え、乾麺にすることも決まりました。

当初、イシクラゲを“つなぎ”として利用しようと思いますが、粘性が足りず、うまく製麺することができませんでした。しかし、乾燥して粉末にし、添加物としてそばに練り込んだところ、風味がよく、そばらしいコシが増したおいしいそば麺に仕上がったといいます。

＼学生の声！／

龍谷大学 農学部 資源生物科学科 植物栄養学研究室

高上 隼輔さん



イシクラゲの細胞レベルで見出した最適な培養条件を、個体レベルの栽培条件に当てはめたとき、実験室や圃場でどのように育つかといった研究を行っています。

研究では何度も失敗を繰り返し気持ちがマイナスに傾くこともありましたが、きちんと現状に目を向けることで、失敗には必ず理由があり、何度も検証することで必ず正解に辿り着けるということを学びました。この経験が将来、自分の大きな糧になると信じています。

今後の研究について



イシクラゲ栽培の様子。

今後はイシクラゲの栽培方法を確立し、地元で栽培できるよう体制づくりを目指していきたいと玉井先生は話します。そのためには「姉川クラゲ」の認知度を高め、需要を増やしていくこと

も必要です。

「姉川くらげそば」は加工食品の試作品として数量限定で生産しましたが、例えば地元の料亭からの協力を得て「姉川クラゲ」の新たなレシピを考案し、食材としての地位を確立するなどしながら、農作物としての普及を目指していきたいとのこと。また、イシクラゲには機能性があることから、いずれは健康食品や医薬品、化粧品などへの利用も視野に入れているそうです。

さらに、化学肥料や農薬を必要とせず、高い環境耐性を有するイシクラゲは、環境にやさしく手間がかからないため、耕作放棄地問題を解決する一助になる可能性も秘めており、また、その機能性が注目されるようになれば、収益性の高い農業ができるようになり地域の発展へとつながることも期待できると玉井先生はいいます。将来的には、付加価値の高い農作物として、その栽培が全国に広がり、日本の農業に大きく貢献することが、「姉川クラゲプロジェクト」が目指すことのひとつです。



龍谷大学農学部

滋賀県大津市瀬田大江町横谷1-5

077-599-5601



今回 教えてくれたのは・・・



龍谷大学農学部資源生物科学科 植物栄養学研究室

玉井 鉄宗 講師

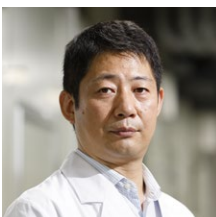
博士（農学）。専門は、土壌、植物栄養学。地域に埋もれた資源や農法の価値を再発見し、それらを現代の農業に応用する研究を行っている。2018年から姉川クラゲの栽培法の確立に挑んでいる。



京都大学大学院農学研究科 生物資源経済学専攻比較農史農学論講座

坂梨 健太 准教授

博士（農学）。専門は、農業経済学、アフリカ地域研究。熱帯アフリカ地域を中心に、カカオ農民の生業、労働問題、森林資源利用に関する研究を行っている。近年は、日本の農業部門における外国人労働者の研究を開始している。



龍谷大学農学部植物生命科学科 環境生理学研究室

古本 強 教授

博士（農学）。専門は、植物生理学・生化学。光量や気温など、野外環境下で起こりうる環境要素の変動に植物がどのように応答しているかに焦点を当てて研究を行う。近年は、C4光合成植物の光合成の活性調節や、気温変動への植物の応答に興味を持っている。



龍谷大学農学部食品栄養学科 給食経営管理学的研究室

朝見 祐也 准教授

博士（栄養学）。専門は、給食経営管理論、調理科学。給食施設における新しい生産（調理）システムの開発の試みや、給食施設の「簡便な加熱温度管理手法」の開発の試みなどに取り組んでいる。

第16回 発掘！凄モノ情報局

大学農系学部 に潜入！

大学の農系学部が
研究・開発した製品と、
その製品化までの
道のりを紹介します。

未知の可能性を探究し続ける

大量生産を実現した香川大学の希少糖

香川県では江戸時代より、さとうきびの栽培や砂糖の製造が行われるようになり、綿、塩とともに「讃岐三白」として讃岐地方の特産物として知られるようになりました。讃岐の「和三盆糖」は、高級和菓子の原料として現在でもその伝統が継承されています。このように、同県は古くから砂糖とのかかわりが深く、香川大学農学部でも、糖の活発な研究が行われてきました。そのひとつが「希少糖」の研究。同大学の何森健名誉教授が希少糖の大量生産を可能とする酵素を発見したことをきっかけとして、さまざまな食品の開発にも利用されるようになり、同県の新しい特産品にもなりつつあります。

今回は、30年以上もの歴史があり、現在もさらに発展を続ける同大学の希少糖の研究と希少糖を使用した商品の開発について紹介します。



未知の希少糖研究のはじまり

希少糖とは、どんな種類の糖なのでしょう？国際希少糖学会は、「希少糖とは自然界に微量もしくは全く存在しない単糖（糖質の最小単位）およびその誘導体」と定義しています。自然界では、糖の多くは、単糖が多数結合した「多糖」として存在しますが、これらを構成する単糖としてはブドウ糖（D-グルコース）が最も多く、こ

れを含めた7種類の単糖が自然界に多く存在しています。このほかの約50種類の単糖は自然界での存在量が極めて少なく、「希少糖」と呼ばれています。“希少糖”と名付けたのは、希少糖研究の第一人者である何森名誉教授で、現在までに、50種類以上ある希少糖のすべてが香川大学で生産できるようになっています。



香川大学希少糖生産ステーション

同名誉教授が希少糖の研究をスタートしたのは、1980年台半ば。当時は、生物のエネルギー源として欠かすことができないブドウ糖（D-グルコース）や果糖（D-フルクトース）の研究は盛んに行われていましたが、希少糖は自然界に存在量が少ないうえ、エネルギー源としての役割やその他の機能性もないと考えられていたことから、注目されることはあまりありませんでした。そ

のため、世界でも希少糖に関する研究はほとんど見受けられなかったといえます。

しかし、「微量とはいえ、地球上に存在するのには何か理由があるのではないか？」。同名誉教授はこのような疑問を持ち、これまで誰も挑戦したことがない希少糖研究のはじまりました。



香川大学農学部キャンパス内にある希少糖モニュメント

しかし、希少糖はその名の通り、自然界に微量にしか存在しないため、研究材料となる希少糖を大量に手に入れることが非常に困難でした。そのため、同名誉教授は希少糖に変換する酵素を持つ微生物を探し求めました。

そして1991年、遂に果糖を希少糖の一種であるD-ブシコース（D-アルロース）に変換する酵素を生産する微生物を、香川大学農学部のキャンパス内で採取した土壌から発見します。これを機に、希少糖（D-ブシコース）を人工的に生産することが可能となり、大量生産への道を切り拓きました。

大量生産技術の確立へ



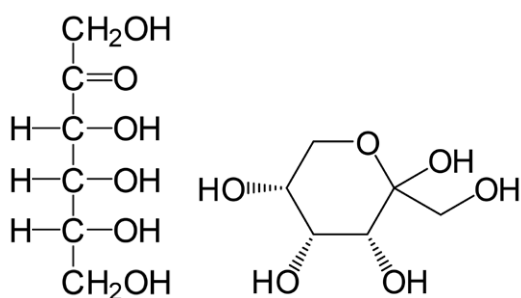
疑似移動層方式のクロマトグラフィー分離装置

当初、実験室レベル（グラムレベル）の希少糖生産は可能でしたが、すぐに大量生産が実現できたわけではありません。同名誉教授が発見した微生物を培養し、この微生物が産生する酵素を利用して果糖を希少糖に転換させます。その後、反応液から希少糖の分離を行うのですが、構造が極めて類似している果糖と希少糖を、大量の反応液から効率的に分離することが特に困難だったといえます。しかし、物質を分離するクロマトグラフィーという手法

を効率的に行うことができる、産業用の疑似移動層方式のクロマトグラフィー分離装置を導入したことで、短時間で大量の反応液を処理することが可能となり、年間100kgレベルの希少糖の生産が実現したといえます。

そしてこれにより希少糖研究が大きく進展し、現在のようにさまざまな企業との食品開発をはじめとした、多分野の研究への応用につながりました。

D-ブシコースはどんな希少糖？



香川大学が大量生産技術を確立したD-ブシコースは、砂糖の7割程度の甘さですっきりとした甘みを持ちますが、カロリーはほとんどありません。また、食後の血糖値の上昇抑制作用や脂肪の燃焼促進などによる抗肥満効果といった機能性も報告されています。

希少糖を利用した「レアシュガースウィート」



希少糖を用いた食品のひとつに、香川大学発のベンチャー企業(株)レアスウィートが販売する「レアシュガースウィート」があります。

「レアシュガースウィート」は、ブドウ糖果糖液糖を原料に、D-

ブシコース、D-アロース、D-タグトース、D-ソルボースといった複数の希少糖を含有させたシロップです。甘みは砂糖の90%であり、砂糖よりも摂取後の血糖値の上昇が緩やかになることがわかっています。

希少糖を世界へ誇れる財産に 「かがわ希少糖ホワイトバレー」プロジェクト



希少糖戦略会議の様子

香川県では、これまで香川大学と企業の産学連携による成果を活かし、研究開発から生産、販売に至るまで総合的に推進する「かがわ希少糖ホワイトバレー」プロジェクトを2013年に発足しました。

世界に通じる「香川の希少糖」ブランドを確立し、一大産業へ成長させることを目的としています。

例えばその活動のひとつに、地域の過疎化した山村で、希少糖を生産する「希少糖の木」(商標登録済)・ズイナの栽培に関する産学官連携の取り組みがあります。ズイナは、希少糖D-ブシコースを多く含むことが確認されている世界でただひとつの植物です。2017年にはその活動が評価され、ふるさと名品オブ・ザ・イヤーで政策奨励賞を受賞しました。



ズイナクローンの栽培と着花

そういったプロジェクトのさまざまな取り組みが功を奏し、現在では香川県内における「希少糖」の認知度は90%を超え、重要な成長戦略材料となっているそうです。

今後の活動について



香川大学には、何森名誉教授が考案した約50種類の希少糖を生産する設計図となる「イズモリング」がありますが、D-プンコース以外の希少糖の展開はこれからはじまります。現在、そのための基礎研究に取り組んでいるのが、同名名誉教授の研究室出身の吉原明秀准教授です。

さまざまな希少糖は全て異なる顔（機能や特性）を持っており、その用途は食品にとどまることなく、農業資材・医薬資材・工学資材などへと広がりを見せています。この研究の拡大に対応するため、同大学は国際希少糖研究教育機構という新組織を設置、全学部の壁を越えて71名の教授陣が、“コンクリートから製薬まで”を掲げて、50研究課題以上の事業化に向けて取り組んでいます。「このように学部を超えて、大学が研究に取り組む例は全国的に見てもとても稀なことです」と、農学部長の秋光和也教授は話します。希少糖が秘める未知数の可能性が解き明かされるのは、まだまだこれからです。

学生の声！

香川大学 農学部 酵素利用学研究室

高松 陽太さん



希少糖に転換できる酵素や微生物を選抜し、その性質やそれらを用いた希少糖の生産について研究をしています。現在、自然界には存在しない希少七炭糖が生産できるようになり、この希少七炭糖や酵素に関して特に研究を進めています。

研究を通して実験の進め方や実験に関する論文や先行研究に関するデータを集めるなどの事前の準備の大切さを知りました。また、仮説を立てて実験を行い、得られたデータを分析・考察して、仮説を立証していくことを学びました。将来は企業の研究開発職につきたいと考えており、研究で学んだ姿勢や考え方を役立てていきたいです。



香川大学農学部

香川県木田郡三木町池戸2393

087-891-3008



今回 教えてくれたのは・・・

香川大学 国際希少糖研究教育機構
副機構長 農学部長

秋光 和也 講師



Ph.D. (米国ミシガン州立大学)。専門は植物病理学および希少糖学。病原性糸状菌の生産する宿主特異的毒素レセプター研究で博士号取得。2005年頃から香川大学・何森 健 (いずもり けん) 名誉教授らと希少糖の植物・植物病原菌に対する作用を研究。生物系特定産業技術研究支援センターの新技术・新分野創出のための基礎研究推進事業や、文部科学省エコシステム形成プログラムで当該希少糖研究を牽引。

香川大学 国際希少糖研究教育機構
機構長補佐

吉原 明秀 准教授



博士 (農学)。専門は酵素利用学および微生物利用学。微生物やその酵素を用いた希少糖の生産で博士号取得。2003年から香川大学・何森 健名誉教授の研究室に所属し、希少糖の生産研究を行う。2009年に香川大学農学部に着任し、微生物由来の希少糖生産関連酵素の研究を行い、希少糖の生産を進めている。