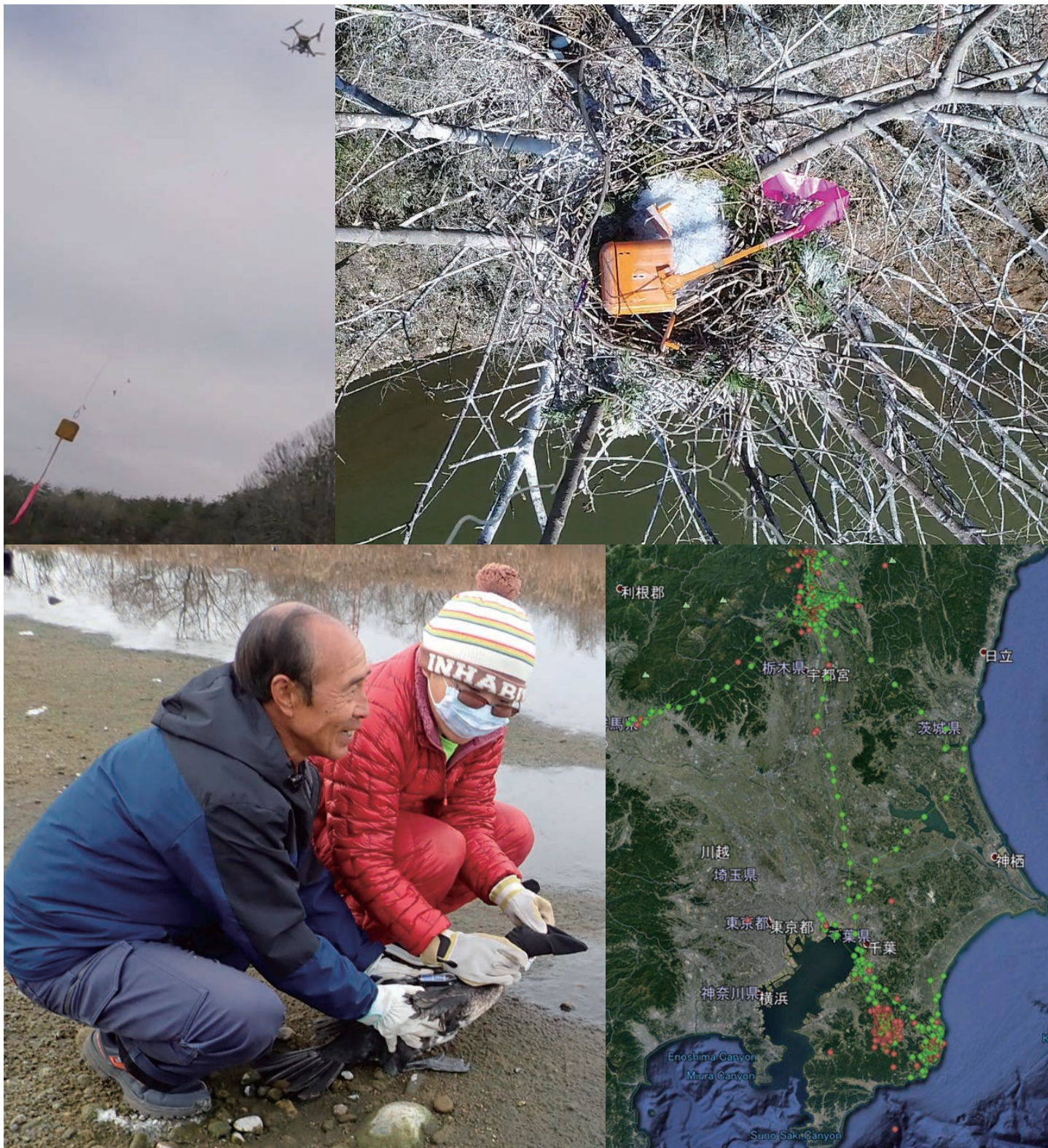


カワウ対策 DX



令和6年2月
水産庁

はじめに

国立研究開発法人 水産研究・教育機構 水産技術研究所と、国立大学法人長岡技術科学大学は、全国内水面漁業協同組合連合会と連携しながら、水産庁から委託された「先端技術を活用したカワウ被害対策開発事業」に取り組み、先端技術を活用したカワウ被害対策について研究開発を行ってきました。そして、今般、その成果として、本マニュアルをまとめました。全国の漁業協同組合、市民団体、研究機関等がカワウ被害対策活動を行う際の参考として頂ければ幸いです。

編者：国研 水産研究・教育機構 水産技術研究所

沿岸生態システム部内水面グループ 主任研究員 坪井 潤一

本マニュアルについて

無人航空機（UAV, 通称ドローン）やGPSロガーなどを活用して、カワウ対策を行うためのマニュアルです。令和2年度から5年度まで、実証試験地の鬼怒川漁業協同組合、栃木県漁業協同組合連合会、両毛漁業協同組合、群馬県漁業協同組合連合会、秋川漁業協同組合、東京都内水面漁業協同組合連合会、天竜川漁業協同組合、長野県漁業協同組合連合会では、先端技術を活用したカワウ対策の技術開発に取り組んできました。

この結果、ドローンを活用したカワウのモニタリング、個体群管理、飛来防除対策の各手法を確立しました。また、釣り針によってカワウの生体を捕獲しGPSロガーを装着することによって行動追跡する技術を開発しました。これらの技術を活用することで、より安全に効率的にカワウ対策を行うことが可能になります。

本マニュアルは、「カワウ等被害対策に無人航空機（ドローン）を利用する場合の指導指針（平成27年12月10日・平成29年3月31日一部改正 水産庁増殖推進部栽培養殖課長通知）」、「Let's ドローンでカワウ対策 基礎編（平成30年3月）」、「Let's ドローンでカワウ対策2 自律飛行&ビニルテープ張り編」、および「Let's ドローンでカワウ対策3 ドライアイス投入&赤外線撮影編」と併せてご活用ください。また、全国内水面漁業協同組合連合会主催のドローンでカワウ対策講習会の受講についてもお勧めいたします。

なお、対策技術等は、現在も発展途上にあり、本マニュアルに記載している事項であっても想定しえない問題や事故が発生する可能性はゼロではありません。不明な点があったり、少しでも異変に気づいた場合には、直ちに作業を中止し、関係機関にお問い合わせください。



※注意

橋や建物の周辺30m、人口集中地区（通称DID）や空港の周辺など、航空法によって、ドローンの飛行が禁止されている場所があります。

本マニュアルでは、これらの地域の上空を飛行させる場合の許可申請方法も紹介しています。ルールをしっかりと守って、ドローンを安全に飛行させましょう。

カワウ対策の基本は、①ねぐらや繁殖コロニーの位置を正確に把握し、②カワウの群れを適切に管理し、③被害地での飛来防除対策を、計画的に実施していくことです。そのため1つの道具としてドローンを活用することで、より省労力かつ効率的な対策の実施が期待されますが、その程度は地域の状況によって異なります。ドローンの活用にあたっては、事前に地元の関係者間で十分に相談してください。

もくじ

1 対策を始める前に

カワウ対策は体制づくりが最重要……………	4
どんなときに、どんな対策をすればいい？……………	5
カワウ対策に用いるドローンの機種……………	6

2 モニタリング

行動追跡1 被害を与えるカワウを釣り針で生け捕りにする……………	7
行動追跡2 GPSロガーを取り付ける……………	8
行動追跡3 GPSデータを分析する……………	9
行動追跡4 カワウの通勤圏を把握する……………	10
コラム1 糞のDNA分析から食性を探る……………	11
定点カメラから飛来数を計測する……………	12

3 飛来防除

レーザーで追い払う……………	13
ドローンでテグス張り……………	14
コラム2 動くテグス……………	15

4 個体群管理

ドローンを活用したドライアイス投入による繁殖抑制……………	16
コラム3 コロニーで撃つとカワウが増える？……………	17
繁殖コロニーを誘引する……………	18

カワウ対策に役立つウェブサイト……………	19
----------------------	----

カワウ対策は体制づくりが最重要

カワウの管理計画が立ったら・・・

⇒計画を実行するために、協議会の開催が必須となります。

都道府県の協議会（図1）

⇒年に1回は関係者で集まり、管理計画を確認します

⇒県全域のカワウの情報共有や水系ごとの目標を確認します

水系会議（図2）

⇒カワウは水系単位で採餌します

⇒県の計画を達成するために水系ごとの目標を立てましょう！

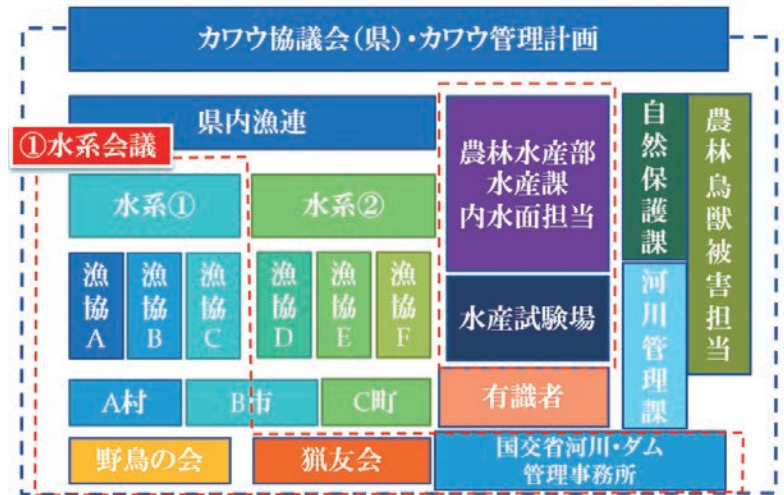


図1. 協議会を構成する関係機関

1月 2月 3月 4月 5月 6月 7月 8月 9月 10月 11月 12月

春に向けた
作戦会議

対策最盛期
アユ放流時期
カワウの繁殖期

対策の反省会
次年度計画

図2. 水系会議カレンダー

水系会議は、1月と8～9月に2回、開催しましょう（写真1）。

カワウの対策は3～5月。1月に対策メニューを確認します。

8～9月に春の反省会をします。次年度の計画をつくり、予算を獲得する準備をしましょう。

R5年より、各市町村が防止計画でカワウを対象としている場合、**鳥獣被害防止総合対策交付金**で、**鳥類（カワウ）対策に上限100万円（定額）を申請**することができるようになりました。（詳しくは、全内漁連まで）。



写真1. 信濃川水系会議

※カワウ対策をする際は、マスコミを巻き込んで、取り組みを積極的にPRしましょう

どんなときに、どんな対策をすればいい？

マニュアル一覧 <http://www.naisuimen.or.jp/jigyuu/kawau.html>



飛来防除～漁場に飛んでくるカワウを減らす～

だれがやる？→漁協、漁連

Step 1. 日の出直後に、飛んで来るカワウの数をモニタリング

(被害が発生している時期・場所で) カワウを数えるマニュアル

Step 2. 飛来防除対策を行う

- ・ ロケット花火、テグス張り、釣り針捕獲 Let's カワウ対策
- ・ 銃器捕獲（散弾銃, 空気銃）・・・ カワウに立ち向かう2
- ・ ドローン+スピーカー・・・・・・・・・・ Let's ドローンでカワウ対策基礎編
- ・ レーザー、ドローンでテグス張り・・・ 本マニュアル P13, 14

個体群管理～ねぐら/コロニーの位置と個体数を管理～

だれがやる？→都道府県、水系協議会

Step 1. 日暮れ直前に、ねぐら/コロニーにいる（戻って来る）カワウの数を

モニタリング（3, 7, 12月に） カワウを数えるマニュアル

Step 2. 20羽以下の小さなねぐら/コロニーを除去（ビニルテープ張り）食害発生場所に近く、小規模なねぐら/コロニーを最優先に除去

Let's カワウ対策

Let's ドローンでカワウ対策2

それでも被害が減らない場合

Step 3. 被害を与えるカワウが暮らすコロニーで、ドライアイス投入によって繁殖抑制

Let's カワウ対策

Let's ドローンでカワウ対策3

※生息個体数500羽以上（営巣数200巣以上）の大きなコロニーでは空気銃によるシャープシューティングを検討

カワウ対策に用いるドローンの機種

2024年現在、DJI社製の**ファントム4**シリーズ（写真1）が、ドライアイスの投入やビニルテープ張りに最適です。

しかし、2024年1月現在、製造中止のため、新たに購入する場合には、同じくDJI社製の折りたたみ式のドローン **マビック3**（写真2）がおすすめです。

ファントム4のモニターとして使うタブレットPCは**iPad**が最適です。画面も大きく、操縦のためのアプリとの相性が良いためです。

マビック3では、モニターとしてポータブルモニターを使うことをお勧めします。iPadでも、第6世代以降、iOS17以降であれば使用可能です（表1）。詳しくは下記動画をご覧ください。



写真1. ファントム4



写真2. マビック3

表1. ファントム4とマビック3の概要

機種	参考価格（円）		機能	
	機体本体 （バッテリー 1個含む）	バッテリー	カメラの ズーム	モニター（別売り）
Phantom 4 Pro V2.0 ※ ファントム4 プロ バージョン2.0	208,000	21,000	×	iPad
Mavic 3 Pro マビック3 プロ	262,000	28,000	○	ポータブルモニターまたは iPad(第6世代以降)

※ 2024年1月現在、製造中止の状態が続いています

モニターやクッションゴムの
接続の方法

https://youtu.be/qKQfad_sU7M



行動追跡 1

被害を与えるカワウを釣り針で生け捕りにする

仕掛けを設置するのは、早朝、必ずカワウが飛来する場所です。

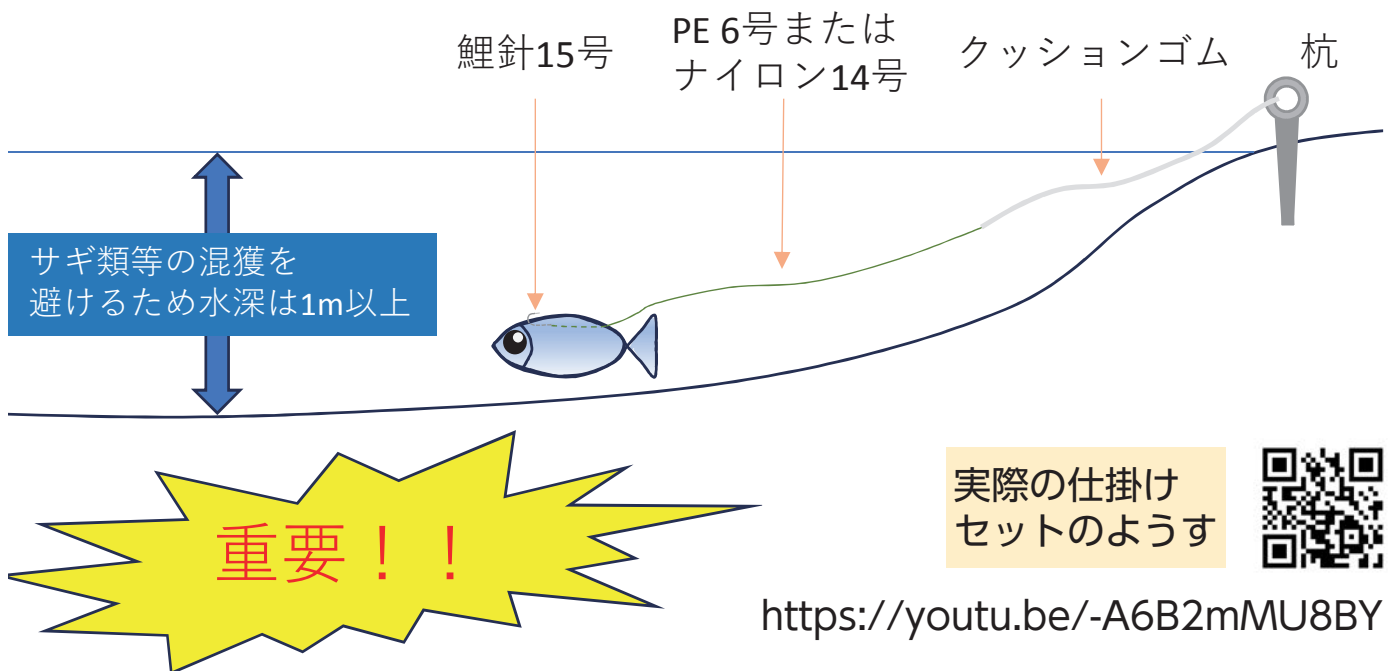
餌の活魚は、20cm程度のニジマスが最適です。死んでしまうと、トビなど猛禽類の混獲リスクが高まるため、餌は生きていないといけません。

針のセットは、背中に引っ掛けるだけの「チョン掛け」では、カワウに引きちぎられてしまいます。

長い縫い針を使った通し刺しが確実に捕獲するコツです。

カワウは魚を頭から飲み込むため、尾の方向に針先が向くようにしましょう。

※捕獲により、他のカワウの警戒心が高まり、飛来防除の効果も期待できます。



地方自治体からの鳥獣捕獲許可が必要です。

混獲を避けるため、常時監視が基本です。

万が一、カワウ以外の鳥類が掛かった場合は速やかに放鳥しましょう。

行動追跡2 GPSロガーを取り付ける

データロガー（Lotec社, Solar PinPoint VHF-L Tag, 25万円/個）には、装着する紐を通す穴があいています。

図1のようにテフロンリボン（TH25, BallyRibbonMills）とカシメ（銅線用裸圧着スリーブ, ニチフ）を使って、装着用のハーネスを作成します。

装着から1年半後にGPSロガーが自然に脱落するように、ハーネスを半分に切断してから、再びハーネス通しを綿糸で縫い合わせます。

丸い輪になった②の部分にカワウの両羽を入れ、ロガーを背中に装着したら、テフロンリボンを締め、適切な長さで切ります。

カシメを締めて、接着剤でカシメの部分をしっかり抜けないように固定します（図2）。

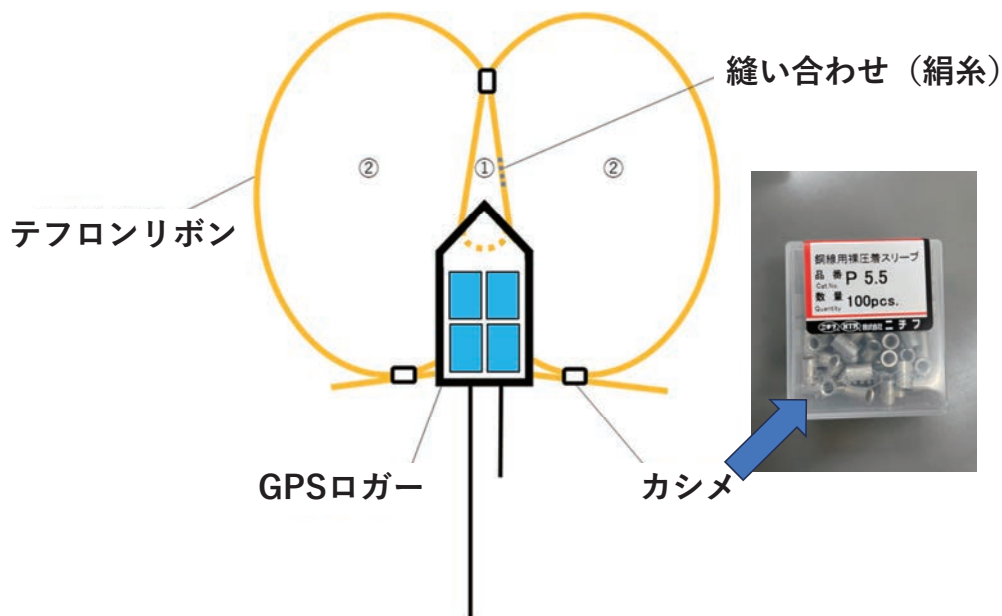


図1. GPSロガー装着のイメージ図



図2. GPSロガーを装着されたカワウ

行動追跡3 GPSデータを分析する

ステップ1. データの収集

受信機（Lotec社，10万円/機）を持ってロガー装着個体に近づきデータを受信します（図1，有効範囲は約200m）。**ねぐら・コロニーでの受信**が効率的です



受信器とPCを接続し、専用ソフトウェア PinPoint Hostからデータをダウンロードします



ソフト上でデータをKMLファイルに変換PCのフォルダに保存します



図1. GPSロガー受信機

ステップ2. Google earthで見る

+新規 タブを開きます（図2）



ローカルKMLファイル
インポートを選択します



PCに保存したKMLファイル
を選択します



図3のようなGPSデータ
を見ることができます

10分ごとに1点記録されるカワウの位置データから、**日々の採食エリア（通勤範囲）**や、**長距離の季節移動を把握**することができます。図3をみると、広域的な対策が必要であることが、よくわかります。



図2. Google earthの新規タブ設定

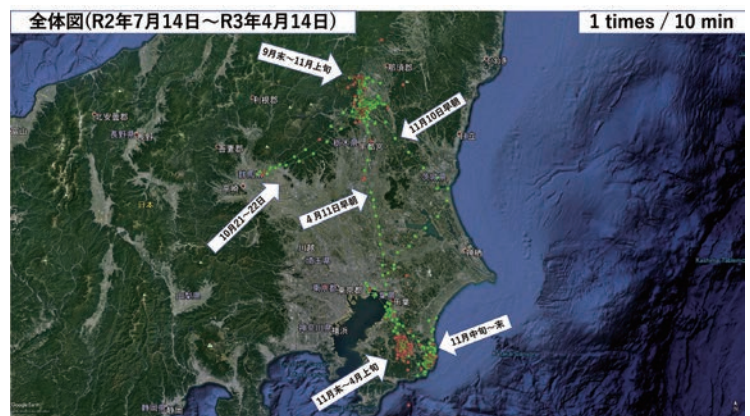


図3. カワウのフライトレコーダー

行動追跡4 カワウの通勤圏を把握する

カワウに装着したGPSロガーから得られたデータを分析したところ、ねぐら・コロニーから15kmがカワウが毎日餌をとりに行く通勤圏であることがわかりました（図1）。

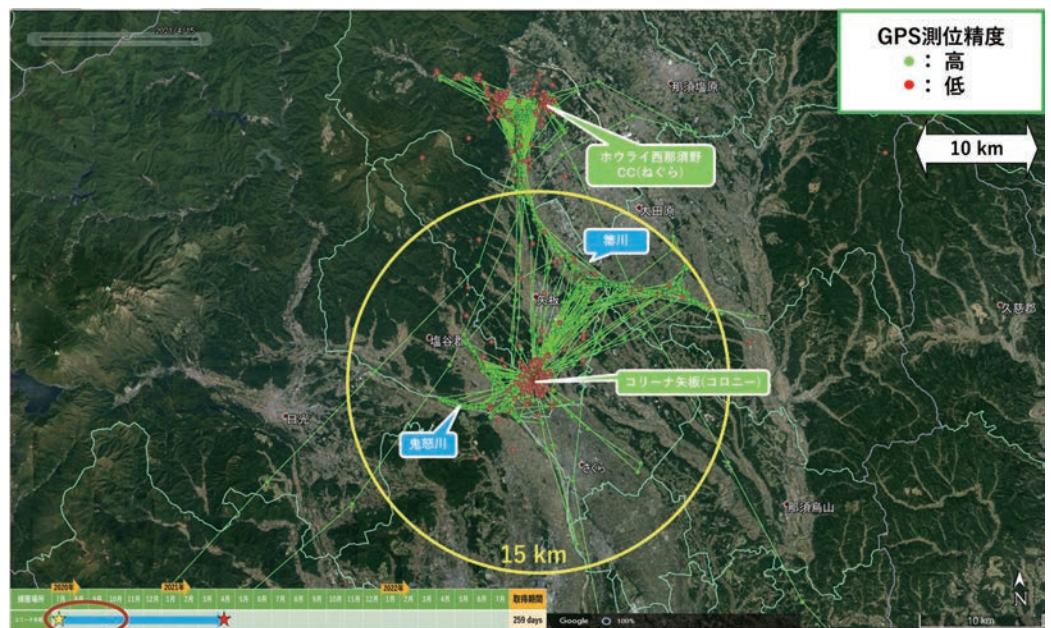


図1. カワウの採食エリア（栃木県）

繁殖期間中、カワウはコロニーを移動することはありませんでした。ヒナを育てるため、コロニーと河川を1日に何度もピストン輸送して、餌を運ぶことが明らかになりました（図2）。



図2. 繁殖期のカワウの採食エリア（鬼怒川）

ねぐら・コロニーの管理を考える場合は、河川で捕まえたカワウを現行犯で逮捕し、GPSを付けて放すことで、そのカワウがどのねぐら・コロニーから通勤してきているか、知ることができます。

被害を与えるカワウのいる場所が30羽以下の小規模なねぐらであれば、ビニルテープを張って除去します。

被害を与えるカワウのいる場所が繁殖コロニーの場合、繁殖抑制が有効な対策です（本マニュアルP16参照）。

コラム1 糞のDNA分析から食性を探る

カワウが何を食べているのか、私たち、水産関係者は被害実態を常に把握する必要があります。しかし、いつでも、どこでも、カワウを銃器捕獲できるわけではありません。

青森県産業技術センターの静一徳さんは、青森県八戸市のねぐらで、カワウの糞を採集し、そこに含まれる魚の遺伝子の組成を調べ（DNAメタバーコーディング）、魚種ごとの出現頻度から、カワウの食性を明らかにしました（図1）。

1検体あたり24,000円程度で実施することができます。今後、被害状況をより簡便に把握する技術として普及が期待されます。

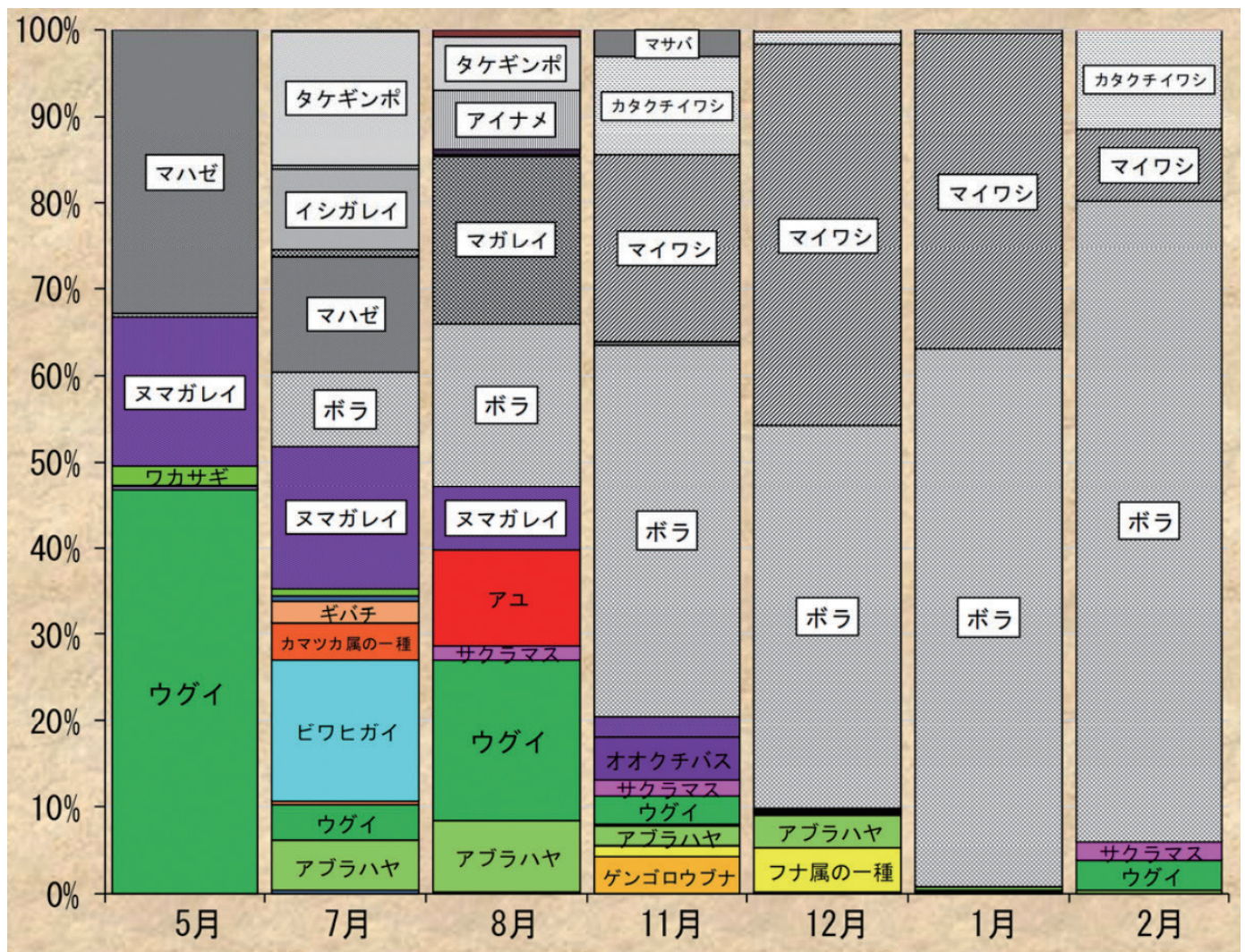


図1. ねぐら（青森県八戸市）でのカワウの糞から検出された魚種ごとのDNA出現頻度

定点カメラから飛来数を計測する

飛来数調査は、早朝に定点で行うことが基本です。しかし、月に1回程度の実施が、労力的にも予算的にも限界であることがほとんどです。つまり、飛来数調査は、その日その時を記録するスナップショットのようなものです。

一方、河川や湖沼といった水辺には、多くの監視カメラが常設されています。特に、大河川では、河川管理者が複数台のカメラを設置している場合が多く、カワウの飛来数を調べる際、貴重な資料となる場合があります。

狩野川漁協では河川管理者である国土交通省沼津河川国道事務所に協力を依頼し、定点カメラの動画データから、飛来の方向や飛来数の季節変化を分析しています。



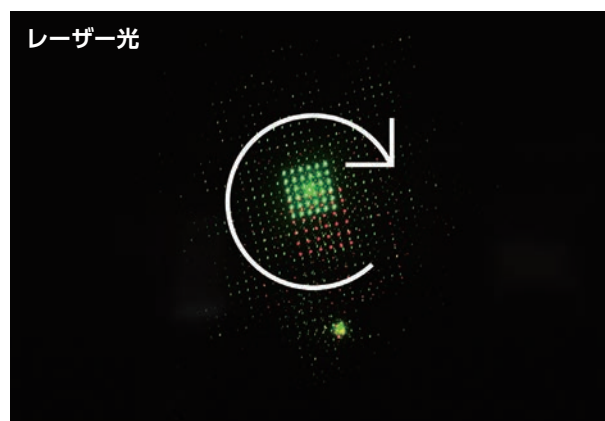
写真1. 狩野川上空を上流方向に移動するカワウの群れ（赤い囲み）

レーザーで追い払う

近年、カワウの飛来防除対策に、市販されている高出力のレーザーポインターを使用する事例がみられます。しかし、レーザー光を直視した場合、失明の恐れがあるため、とても危険です。

現在、企業と連携して、「レーザ製品の放射安全基準」に準じた下記の設置型装置を開発中です。

バード・シールド・レーザー I (有)ORSA 製作 (1式30万円)



設置方法

1. 照射する位置にレーザー装置を三脚に設置します。
2. 風で飛ばないようにコンクリートブロック等で固定します
3. レーザー装置と回転台の電源を接続します
4. 電源周りが濡れないようBOXに収納・密閉します
5. コードのつなぎ目も防水テープで保護します

仕様

駆動電源：5 V
 消費電力：6.3 W
 有効距離：100 m (夜間)
 10 - 20 m (日中)
 回転：45°, 90°, 180°, 360°
 レーザー：クラス2
 コンセントタイマーによる時間制御
 ケース内部が結露する場合は乾燥材を同封します

- ・この製品のレーザー光は目にあっても安全ですが、注視しないよう気をつけましょう
- ・レーザー光は300m先まで到達するため周囲に住居や道路がないことを確認してから使用しましょう。

ドローンでテグス張り

大きな川では、対岸にテグスを渡すのに大変な労力がかかります。深かったり、急な流れだったり、危険を伴うことも多くあります。そこで、那珂川北部漁協では、ドローンでテグスを対岸に運ぶ手法を開発したところ、これまでの2倍の効率でテグスを張ることが可能になりました。

ビニルテープ張りやドライアイス投入のように、ドローンにクッションゴムをクリップでとめます（写真1）。テグスのロール側ではなく、先端をチチワ結びでループを作り、クリップで止めます（写真2, 3）。手元でテグスの張り具合（テンション）を調整しながら対岸まで運びます。

ドローンでテグス張り

<https://youtu.be/efc-4M6-lqo>

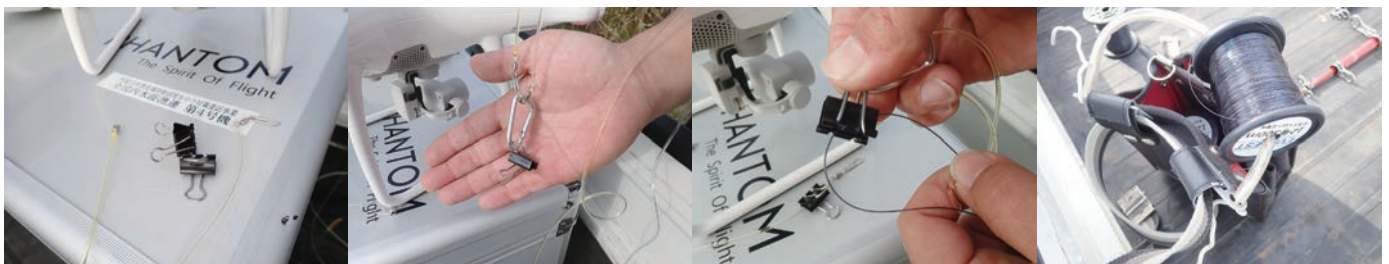


写真1

写真2

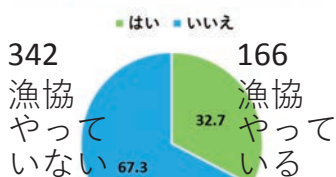
写真3

写真4

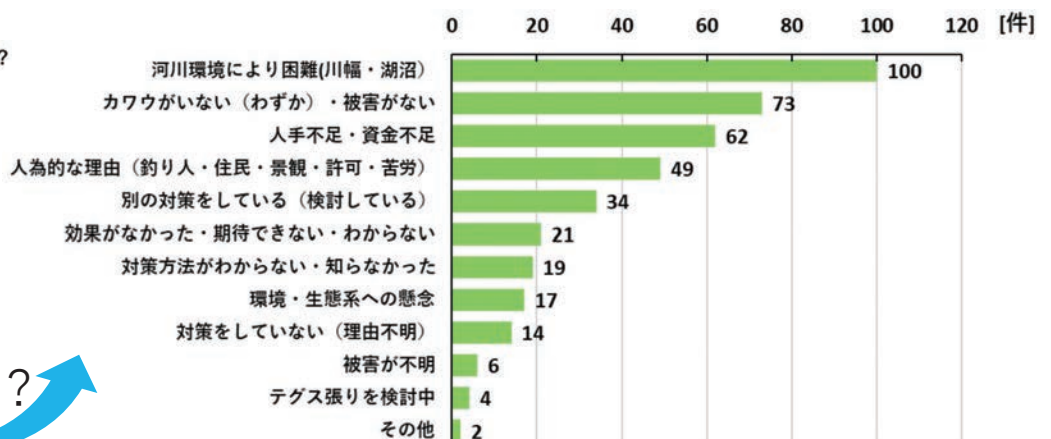
※大河川では、肉声の流れの音にかき消され、対岸まで届きません。両岸で意思疎通をしっかりとするためにトランシーバーがあると、とても便利です。

テグス張りアンケート～ 2/3の漁協がやれない、やらない理由～

テグス張りによる対策を行っていますか？



なんで？



コラム2 動くテグス

テグスを張ってしまうと、釣り堀などでは、釣り客が嫌がるため、設置ができないという話をよく聞きます。また、大きすぎる池でもテグスの設置は一苦労です。

逆転の発想で、1本張ったテグスが動いてカワウを追いかけてくれたら・・・というコンセプトで開発が始まったのが、動くテグスというカワウの飛来防除装置です（図1）。

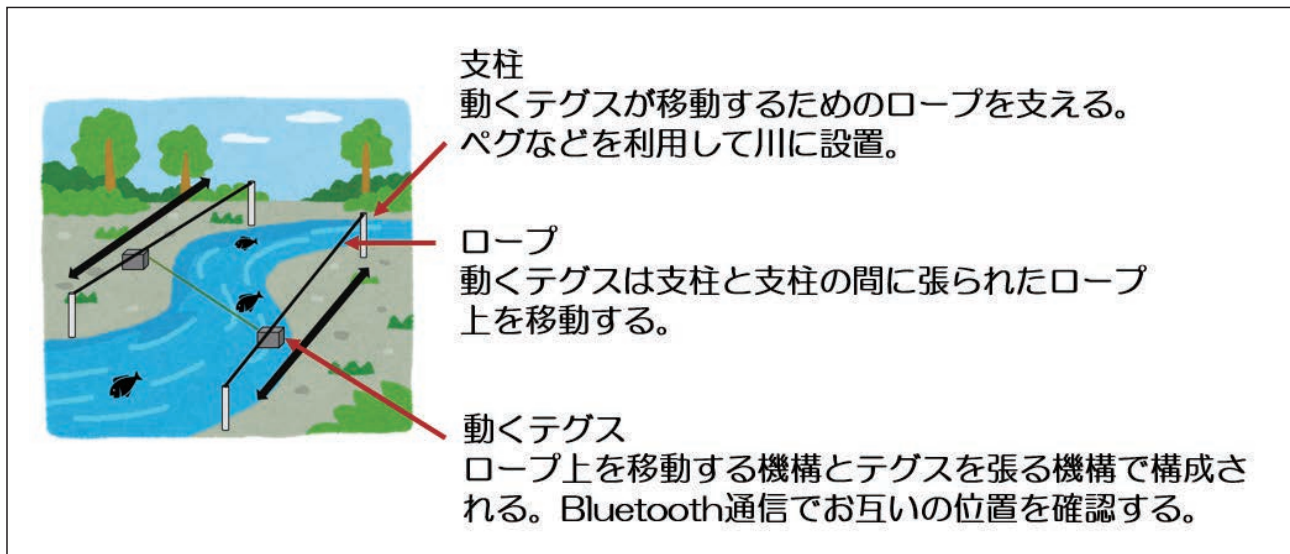


図1. 動くテグスのイメージ

和久井直樹先生（長岡高専）との共同研究により、図1のように2本のロープの上をピンと張ったテグスを持ったゴンドラがロープウェーを移動する機械を開発しました。



図2. 試作機ver4.0の屋内動作試験

動くテグスは4号まで試作機の改良を重ね、ロープの上を2つのゴンドラが相互通信しながら、0.3m/sのスピードで移動することができました（図2）。

耐久性にまだ問題があるが、動くテグスがカワウを追い払う日も近い？

ドローンを活用したドライアイス投入による繁殖抑制

2つの許可申請～①鳥獣捕獲

ドライアイス投入等による繁殖抑制は、卵の損傷にあたります（写真1）。対策を実施する際は、都道府県等の鳥獣行政担当部局へお問い合わせください。



写真1. ドライアイスで卵を冷却する

②危険物運搬

ドローンで危険物を輸送する場合は国土交通大臣の承認が必須です。ドライアイスもこれに該当しますので、忘れないよう注意しましょう（写真2）。

申請は、航空局のドローンポータルサイト「DIPS」から行います。申請方法は下記の動画をご参照ください。

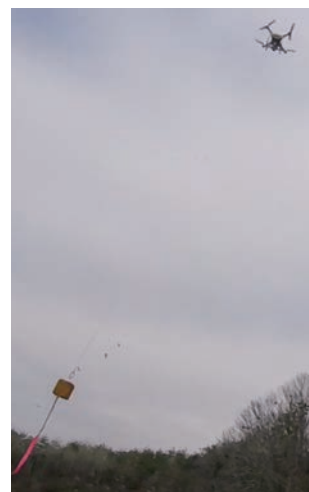


写真2. ドローンでドライアイス運ぶ

申請のやり方



<https://youtu.be/cdnQttNwgN4>

繁殖期初期に、繁殖力の高い親が営巣、産卵する傾向があります。3月から5月が繁殖期であれば、3月に集中的に作業を行うことが被害軽減、個体数抑制につながります。

ドローンでドライアイス投入する作業は、それほど難しくありません（写真3、下記動画参照）。

風の弱い午前中に実施することで、効率的に投入作業を実施できます。詳しくは、Let'sドローンでカワウ対策3をご覧ください。



写真3. ドローンでドライアイス投入する様子

投入の様子



<https://youtu.be/tA85bSPMYwl>

コラム3 コロニーで撃つとカワウが増える？

繁殖抑制をしているコロニーで、不用意な銃器捕獲等を行って、かく乱すると、カワウは他の場所に移動してしまいます。移動先で対策ができない場合、逆に個体数が増えてしまいます（写真1）。

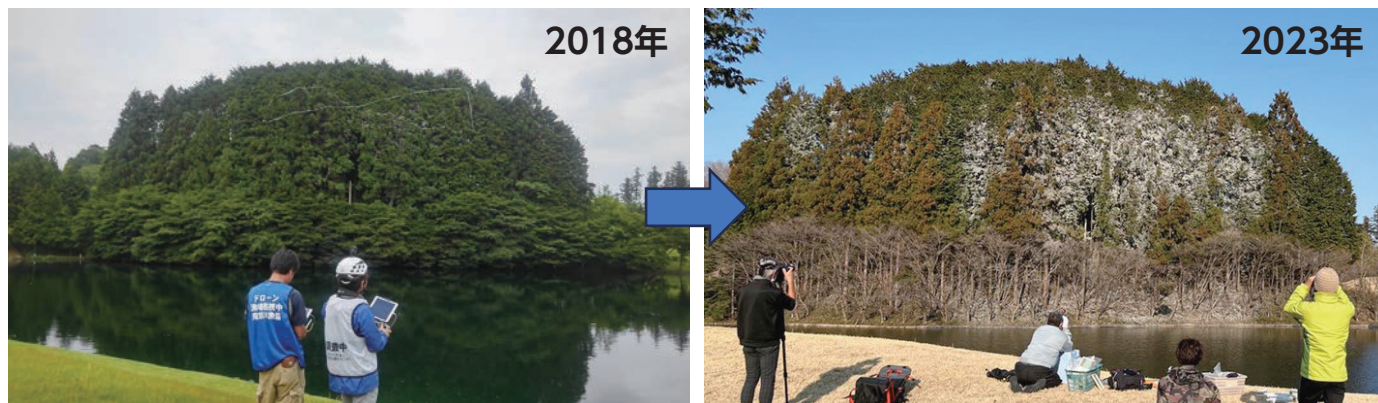


写真1. 繁殖抑制を行っているコロニーで銃器捕獲をした結果、近隣のゴルフ場にカワウが移動し、営巣数が急増しました。

狩猟者&有害捕獲従事者のみなさんへ ここではカワウを撃たないでください

・このため池は、水産被害が深刻なカワウの繁殖コロニー（集団繁殖地）です。

・しかし、銃器で捕獲すると、このため池を嫌い、ゴルフ場など対策が難しい場所に散ってしまいます。

・繁殖コロニーで銃器捕獲を行った結果、散った先々で繁殖し、逆にカワウの数が増える事例が全国で多発しています。

・そのため、対策のしやすいこのため池にカワウを集約しておくことが、被害を最小限に抑える上で最重要です。

・現在、水産庁事業で、カワウの繁殖抑制の技術開発を行っており、着実に成果をあげています。

・カワウの被害を最小限にするため、このため池での銃器での捕獲はしないでください。ご協力をお願い致します。



水産研究・教育機構 日光庁舎 (0288-55-0087)
栃木県水産試験場 (0287-98-2888)
鬼怒川漁業協同組合 (028-662-6211)

繁殖コロニーを誘引する

山梨県水産技術センターでは、2004年から繁殖抑制を行ってきました。しかし、2020年から繁殖抑制を行いきにくい別の場所にコロニーが移動してしまいました。

そこで、対策のしやすい元のコロニーに、カワウに戻ってきてもらうため、カワウのデコイ（写真1）と巣（本物の巣を利用）を元のコロニーの樹木に置き、地上から、スピーカーでヒナの鳴き声を出し続けました（写真2）。

その結果、カワウが営巣し抱卵する姿が確認されました（写真3）。

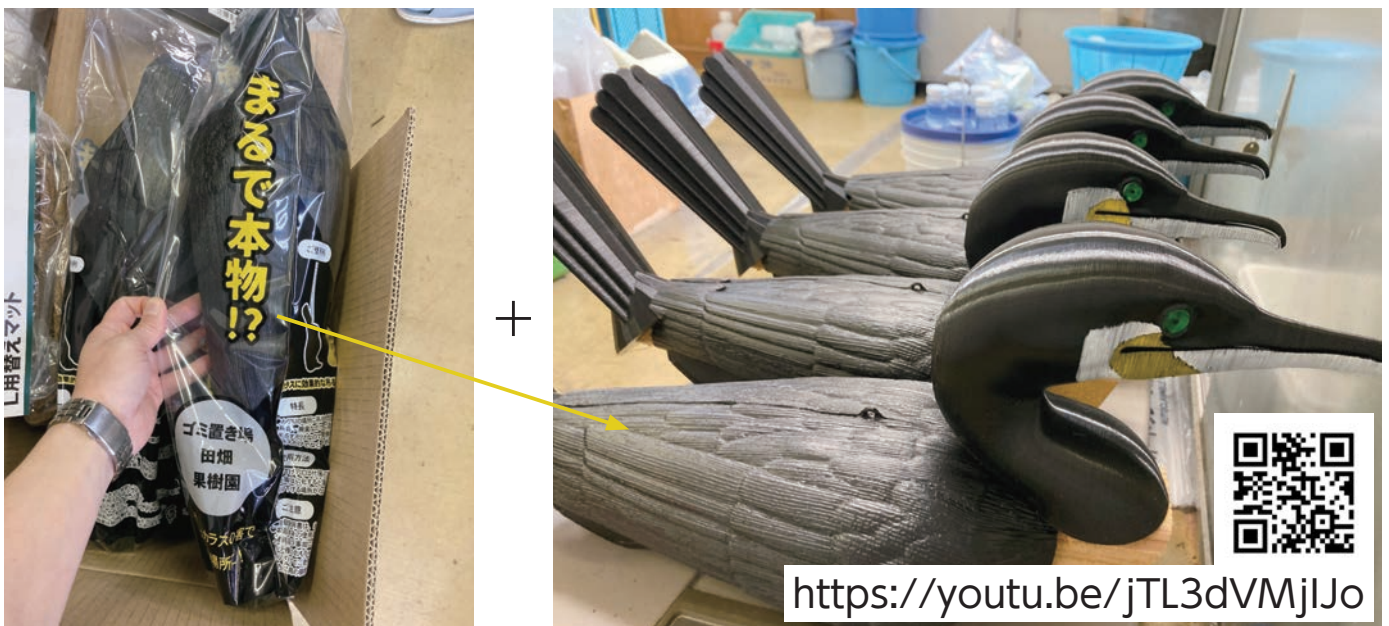


写真1. 市販されているカラスの模型（左側）の胴体に、3Dプリンターで作ったカワウ頭部（右側、動画参照）を組み合わせます



写真2. 元のコロニーに設置したカワウのデコイ



写真3. 本物のカワウの営巣が確認されました

カワウ対策に役立つウェブサイト

全国内水面漁業協同組合
連合会ホームページ

「カワウ問題」に
関するサイト

<http://www.naisuimen.or.jp/jigyoku/kawau.html>



これまでに公表されてきた多くの**対策マニュアル**や、資料が掲載されています。

また、2019年にとりまとめられた「**内水面漁業に被害を与えるカワウの個体数及び被害金額の推定**」についても閲覧できます。

ぜひご覧ください。

カワウ問題

[内水面漁業に被害を与えるカワウの個体数及び被害金額の推定について \(PDF\)](#)

[カワウの全国一斉対策の取組みについて \(PDF\)](#) **NEW**

●報告様式等 (クリックするとデータがダウンロード出来ます)

・[カワウ報告様式 \(令和5年度再改訂版\) R5.7修正版](#) **NEW**

●カワウ食害調査

[平成18年度カワウ食害調査 \(PDF\)](#)

[平成16年度カワウ食害調査 \(PDF\)](#)

●カワウ対策冊子 (表紙をクリックするとPDFデータが開きます)



カワウってどんな鳥



カワウ食害防止の手法



カワウに立ち向かう



Let'sカワウ対策



カワウに立ち向かう2

(注意)
「カワウに立ち向かう2」のP35、37、38鳥獣被害防止特措法については、機関誌「ぜんない」25号P20～22が最新の情報となります。PDFのデータを参照下さい。



機関誌「ぜんない」25号P20～22データ



Let's ドローンでカワウ対策



カワウを数えるデータをまとめる地図化する!
平成29年4月一部改訂版



Let's ドローンでカワウ対策 Vol.2



Let's ドローンでカワウ対策 Vol.3 **NEW**



実証試験地（鬼怒川漁業協同組合）でのGPSロガー装着講習会

参考

- 1 ドローンや、周辺機器、ドローン保険等の購入先、価格等については、水産技術研究所内水面グループ又は全国内水面漁業協同組合連合会にお問い合わせください。
- 2 本マニュアルに掲載した図表や写真を転載する場合には、水産技術研究所沿岸生態システム部内水面グループに許諾をお求めください。
- 3 完全版マニュアルは、令和6年4月以降に水産庁ホームページに掲載される予定です。

カワウ対策DX

令和6年2月発行
水産庁