

4) 調査研究成果

(2) 効果的かつ効率的なドローンによるビニルテープ張り技術の開発

要旨

秋田県皆瀬戸板ダム、山形県須川河畔、最上川河畔、栃木県鬼怒川河畔、群馬県高津戸ダム、新潟県宮中ダムの6カ所でビニルテープ張りの実証試験を行い、7カ所全てで、ねぐら・コロニーの除去に成功した。皆瀬戸板ダムでは、500m離れた湖岸から2台のドローンを用いた設置を試みた。また、山形県の河畔林に作られたコロニー2カ所、新潟県宮中ダムの急斜面にできたコロニー1カ所で、ドローンを用いてビニルテープを設置した。

秋田県の皆瀬戸板ダムでは、ドローンを帰還させる際、ドローンから下がっているビニルテープが風圧で巻き上がって本体に絡まる事故が発生した。以後、ビニルテープを使い切らないうちにドローンを戻す際は、操作者と別の者がテープの端を保持することを徹底したところ、上記の事故は防ぐことができた。ドローンを用いることで、これまで積雪の多い北陸や東北の日本海側においては実施が困難だった3月の営巣開始時期にテープを張ることが可能となった。

1. はじめに

カワウの個体群管理には、繁殖コロニーやねぐらといった「群れ」の位置や箇所数の管理と、個体数の管理に大別される(図1)。本事業においては、(2)効果的かつ効率的なビニルテープ張り技術の開発は群れの位置の管理にあたり、(3)ドライアイス投下による繁殖抑制技術の開発は、個体数の管理にあたる。いずれの手法についても、山梨県で考案され、すでに技術は確立されており、高い効果がみとめられている(坪井・芦澤 2012)。本課題では、既存のビニルテープ張りにドローンを導入することで、高所やアクセスの悪い場所に新しく形成されたねぐらや繁殖コロニーの除去を可能にするための技術開発を行うものである。

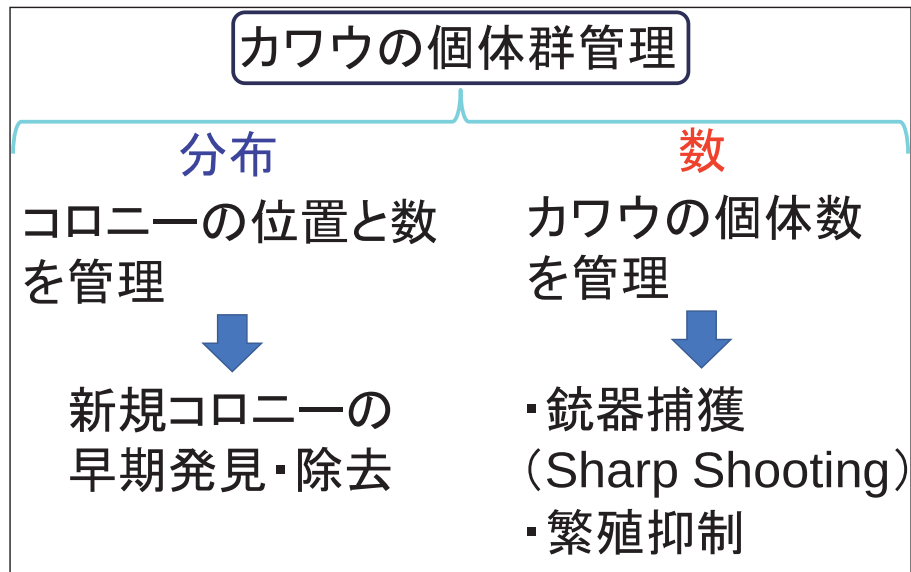


図 1. 個体群管理の考え方とその手法

2. 栃木県鬼怒川におけるドローンを用いたビニルテープ張りの効果検証

(1) 方法

表 1 の道具を利用して、ビニルテープ張りをドローンで行うためのシステムを開発した。ドローンは汎用機である Phantom 4Pro を用いた。

表 1. 試験で使用した機材一覧

	製品名	備考
ドローン（ドライアイス投入） トイレットペーパーの芯	DJI社 Phantom 4Pro	カメラ付, モニターとなるタブレットPCは別途必要
船釣り用クッションゴム	Yamashita ゴムヨリトリ	φ2mm, 全長2.0m
クリップ	LION バインダークリップ No. 107	10個入り
手芸用ゴム紐	織ゴム	巾25mm, 長さ1.5m, テープの出すぎの防止に使用
両面テープ	3M社スコッチ 超強力両面テープ	ビニルテープのズレ防止のためのレールに使用

ドローンを用いたビニルテープ張りには、ビニルテープを吊るすクッションゴムが絡み、ドローンが帰還できなくなるという克服すべき課題があった。そこで、図 2 のとおり、クッションゴムの固定にクリップを使用することで、ドローンの飛行能力で外れるシステムを開発した。



図 2. ビニルテープを吊るす装置（左：全体，右：ドローンとの接続部分）

2017 年 9 月 6 日に、ドローンを活用したビニルテープ張りの技術開発と効果検証を行うため、鬼怒川に新たに形成されたねぐらの除去を行った。

また、2018 年 2 月には本事業において初めての繁殖期初期を迎え、鬼怒川水系において新しく形成される可能性のある繁殖コロニーの早期発見のためにドローンを活用したところ、厳寒期であり、また北西の季節風を受けるため、ドローンのバッテリーの消耗が予想以上に激しいことが明らかになった。そこで、2018 年 2 月 27 日に小型発電機（HONDA EU9i）を用いて、対策現場においてドローンのバッテリーを充電しながら繁殖コロニーの探索を行った。

(2) 結果と考察

2017 年 9 月 5 日の事前調査では 63 羽のカワウが確認されていた鬼怒川の新たなねぐら（宇都宮市 板戸大橋上流 0.5km 地点）において、ビニルテープ張りを行ったところカワウは確認されなくなった。また、翌日以降も中州の流木において、カワウは全く観察されなかった（飛来は 1-2 羽程度）。なお、2018 年 3 月までカワウは確認されなかった。

また、2018 年 2 月 27 日に対策現場においてドローンのバッテリー充電を行ったところ、トラブルなく充電ができ、3 つのバッテリーを順番に使用、充電することで、連続的にドローンを飛行させることができた。結果的には、新たなねぐらや繁殖コロニーは確認されなかったものの、

低温や強風など、バッテリー消耗の激しい冬季においても連続的にドローンの飛行が可能となったことは、スピーカーを用いた追い払い等、ドローンを使った多くの対策に適應できる成果であるといえる。

3. 群馬県におけるドローンを用いたビニルテープ張りの効果検証

(1) 方法

群馬県みどり市高津戸ダムにて、ドローンを用いたビニルテープ張りの実証試験を行った。各ねぐら・コロニーにおける実施日時、使用機体、現地の環境を表2にまとめた。

表2. 群馬県でのドローンによるビニルテープ張りの実施状況のまとめ

実施日	実施時刻	実施場所	使用機体	現地の状況
2018/11/15	14:00	高津戸ダム	Phantom 4Pro	ボート上から、カワウのとまっていない木にテープを張った
2019/1/27	15:00	高津戸ダム	Phantom 4Pro	カワウのとまっていない木にテープを張った

高津戸ダムについては、以前から、ダム湖内の右岸、左岸両側に拡大し、カワウが営巣することが確認されている。2019年1月のテープ張りは、未だカワウが巣を作っていない樹木であったものの、以前に営巣履歴があったため、カワウの営巣を予防するためのテープ張りを実施した。

(2) 結果と考察

高津戸ダムのねぐら・コロニーは、ダムの両側にある斜面に生えている樹木や竹林にカワウが営巣もしくは、ねぐらとして利用する。崖は急峻な上、樹木が生い茂っており、人の手でテープを張るのが非常に困難である。また、ダムの湖面からビニルテープを設置したとしても、高低差があるため、人間の力では、樹木の上部までテープを届かせることはできなかった。今回は繁殖期前に営巣を予防するためにテープを張った。1回目は、ダムの湖面にボートを出し、そこから作業を行った。飛行時間35分、総作業時間1.5時間で、3本のテープを設置することができた。2回目のテープ張りは、飛行時間35分、総作業時間1時間で3本のテープを設置することができた。

4. 秋田県におけるドローン2台を用いたテープ張りの事例

秋田県湯沢市皆瀬真木にある皆瀬ダム湖にあるカワウのコロニーにおいて2018年3月15日にドローンを用いたテープ張りを実施した。この時期、皆瀬板戸ダムは積雪があり、コロニーに近づくことができなかったため、コロニーからおおよそ500m離れた対岸から、Inspire1 1台とPhantom4 2台のドローンを用いて実施した。コロニーの設置場所とドローンの操作者の距離が500mと離れており、奥行きがつかみにくいため、Inspire2のテープ張りの様子をPhantom4のカメラで見ながら、テープの

設置を行った（図 3, 4, 5, 6, 7）。



図 3. 秋田県皆瀬・板戸ダムにおけるドローンによるテープ張り実施場所. 赤い丸がコロニー位置を示し、黄色の丸がドローンの操作者がいた場所を示す.



図 4. ドローンの操縦者から見たカワウのコロニー. 赤い場所にカワウのコロニーがある.



図 5. 実際の作業風景.

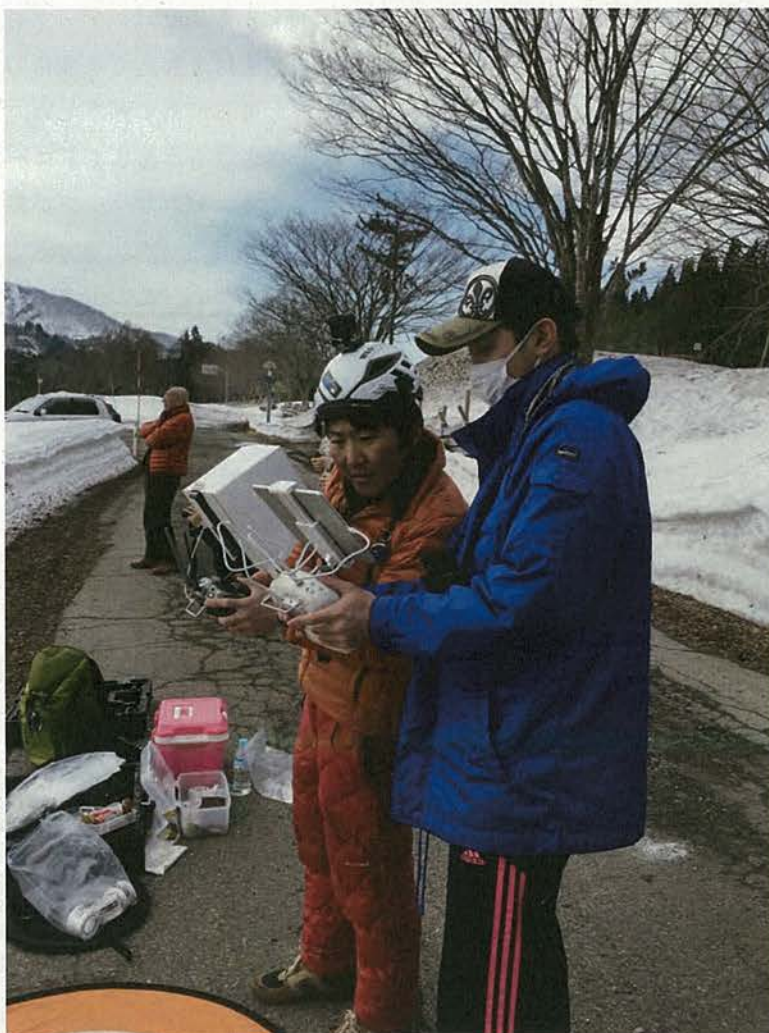


図 6. 2 機のドローンを使って 1 機のドローンの画面を見ながらテープを張っている様子



図 7. コロニーに設置したビニルテープの様子.