

農林水産省「農山漁村振興交付金事業(地域資源活用価値創出対策)
地域資源活用価値創出推進事業(創出支援型) 地域資源活用・地域連携サポート事業」向け資料

地域におけるデータ活用の推進を目的とした Wi-Fi HaLow とクマ検知システムの構築

2026.1

ふじさと元気塾理事長

藤原 弘章

アジェンダ

- 背景
- 関連研究
- 電気柵の設置(2024年)
- クマ検知カメラの設置(2025年)
 - 準備もろもろ
- 実証実験の結果
- 今後の課題と対策
- 協力体制

背景

- 現在の日本においてクマによる獣害（人的被害、農作物への影響）が深刻化している
- 秋田県ではクマによる被害が全国で最も多くなっている（780件、内人的被害は62件）
- 秋田県の藤里町では2023年の被害により2024年から国の予算を確保してクマの対策に講じている

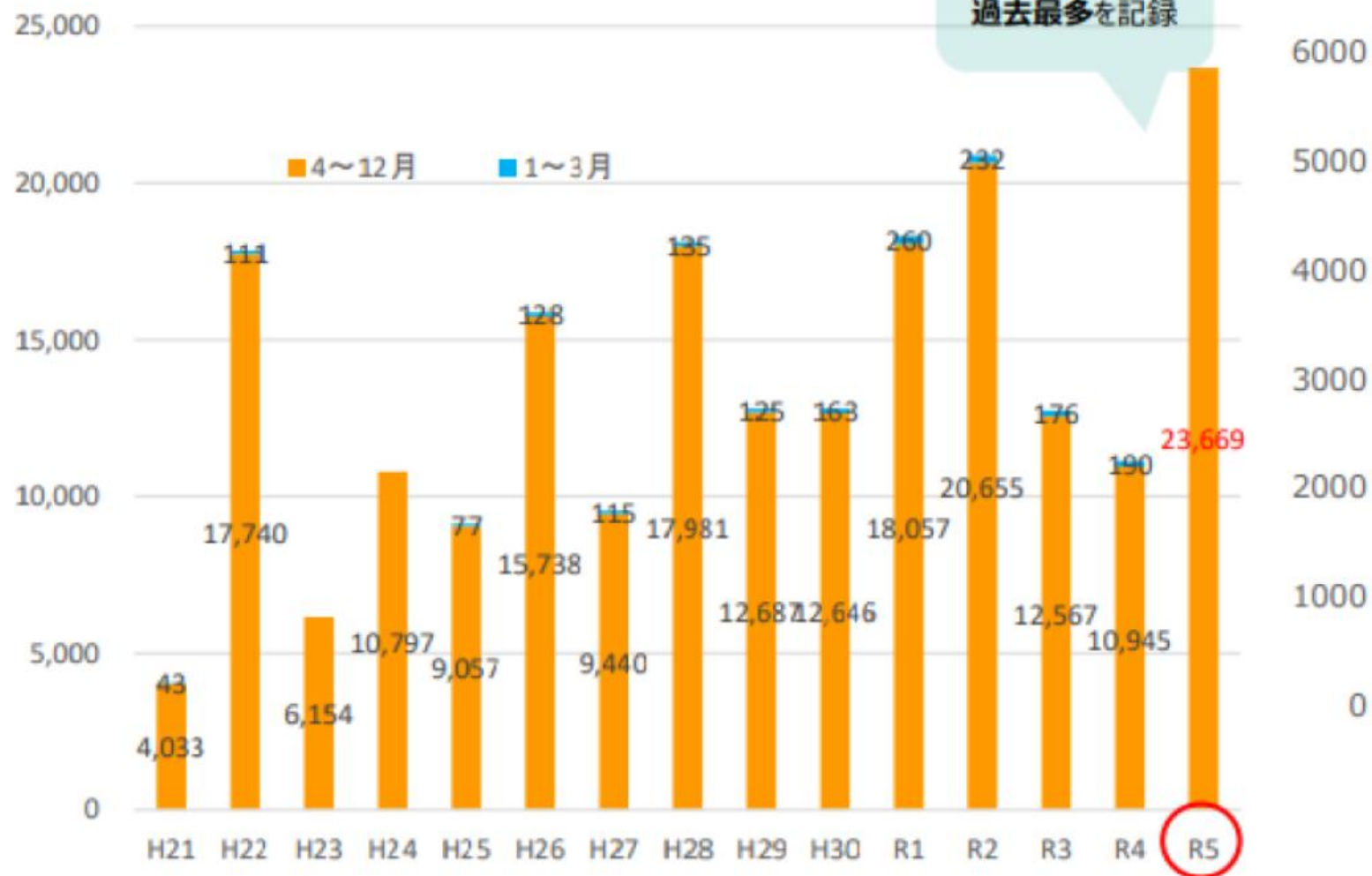


図1平成 21 年度から令和 5 年までにおけるクマの出没件数（年度別）

関連研究 (1/3)

- NPO法人 日本ツキノワグマ研究所
 - 2023年の秋田におけるクマの大量発生を2016年に遡って予想している

(2024.1/2)

2023年のクマ大出沒は、なぜ起こったのだろう。後には6人の死者と200人を越える重軽傷者と共に、冬と言う外力の下に収束しつつ越年した。

2016年初夏に秋田県鹿角市の十和利山の麓で発生したクマ襲撃事件地域での母子グマの数を継続して見てきて後年の出沒予測してきた。

2016年	3組 (子の数 3, 2, 2)	十和利山クマ襲撃事件が発生。
2017年	0	反動で前年秋から大駆除が継続した。
2018年	5組 (2, 2, 2, 1, 1)	2020年の出沒を予測
2019年	2組 (2, 1)	
2020年	2組 (2, 1)	大出沒年
2021年	6組 (3, 2, 2, 1, 1, 1)	2023年の大出沒を予測。
2022年	4組 (2, 2, 1, 1)	
2023年	7組 (2, 2, 2, 1, 1, 1, 1)	

昨年は駆除が進んだが、23年生まれが1頭に成長する2025年に最大出沒するだろう。ツキノワグマ研究者は事故数と重傷者を減らす努力を怠っている。

図2 2023年のクマ大出沒は、なぜ起こったのだろうか

関連研究 (2/3)

- 2016年秋からドローンによるクマの搜索をしている

撮影：空撮ジオテック→



図3 ドローンで撮影するクマ(秋田県鹿角市十和田)

関連研究（3/3）

- IEEE802.11ahとカメラ画像を組み合わせたシステムの構築
 - 罨や檻の近くに設置したカメラの画像を遠隔監視
→見回り作業の負荷を軽減、罨や檻の状態を遠隔で把握
 - カメラ画像を使って捕獲した鳥獣の種類や数を確認できる
→適切な対応のための人員や捕獲用具の準備が可能



電気柵の設置(2024年)

実験の内容

- 白神山地にある藤里町のRMO(地域保守組織)が中心となり、クマの出没場所に際して電気柵の設置を行った
 - 栗の木があるからクマが出るのではないかなどの懸念により、農作物の育成を断念したためクマの出没が見込めず11ahカメラの設置を断念した



図8 電気柵設置の様子(1/2)



図9 電気柵設置の様子(2/2)

クマ検知カメラの設置(2025年7月9日)

システム構成

- 粕毛交流センター内のルータにアクセスポイントを接続しカメラ映像をインターネットを介して、遠隔監視する。

AI によるクマ検知機能つきカメラ



Wi-Fi HaLow™ (ヘイロー)



7/15 魁新聞に掲載された画像



7/10 北羽新報に掲載された画像



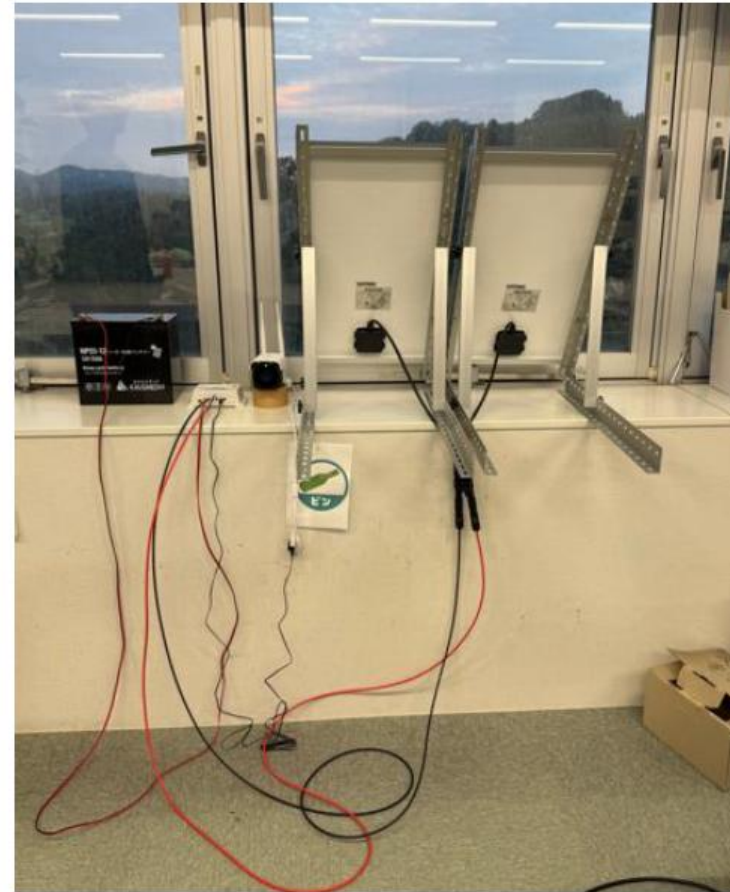
屋外側設置(全品購入動作確認済：夜間撮影可)



設置イメージ



ソーラーパネル 2枚



充電中
左からバッテリー・カメラ・パネル2枚



カメラを置く棒

室内側設置(藤里に用意してほしいもの)



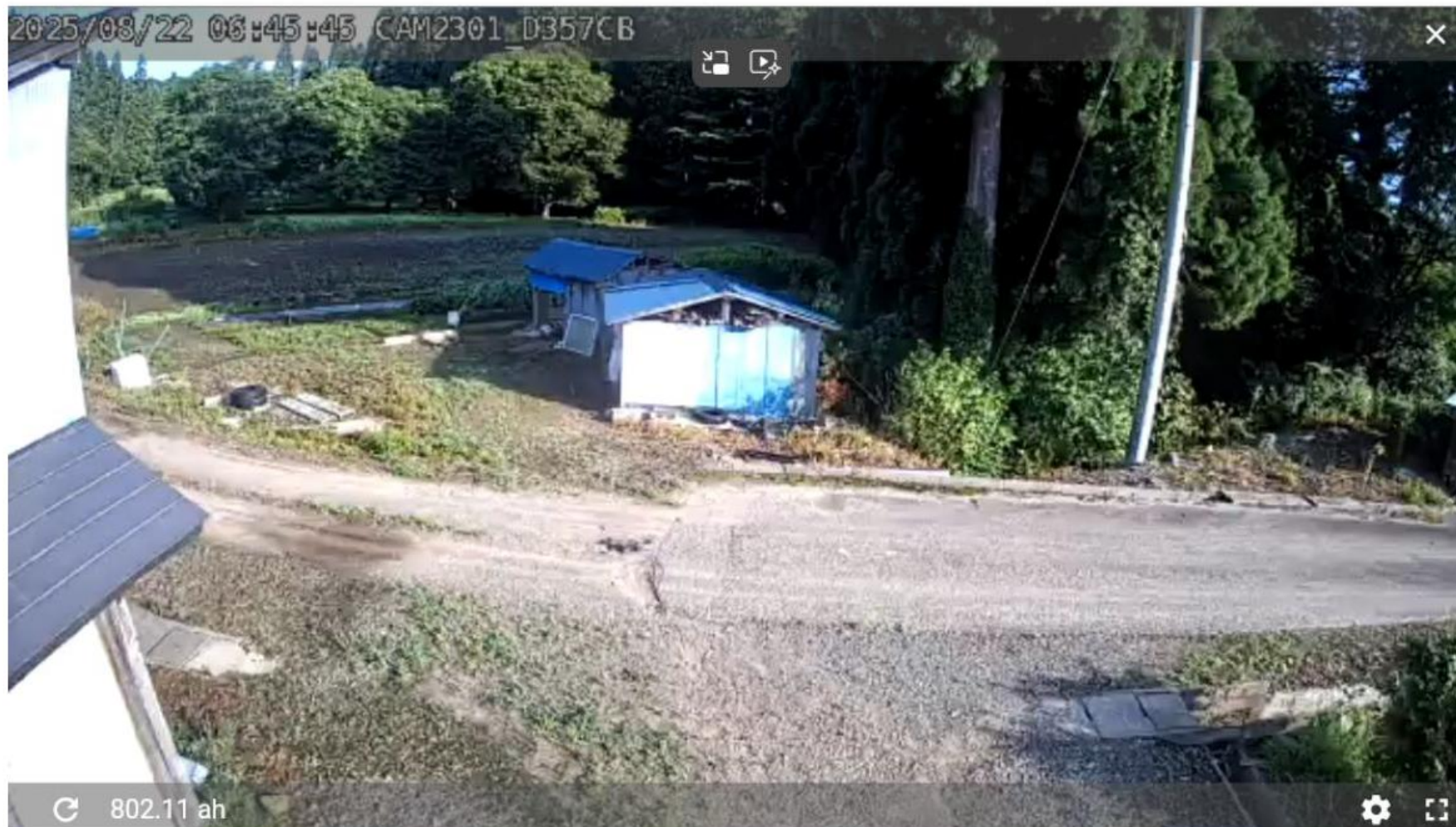
① 赤丸のモバイルルーターに代えて室内ルーターに接続するためのLAN ケーブルの長さを教えて下さい

② アンテナを高く上げる棒 = 4.5 m

前ページの右端ものでよければ、追加発注しますが、三脚つきだと、5万円するので代替品がないか検討お願いしたいものです。

→ アンテナを窓にテープであればよい!!

7/9 – 11/30 クマ検知システムを設置



8/19 くまさん検知 → 住民に警告



その後(撮影：住民)



クマさんの足跡



クマさんの食料：
神社の杉の根の蜂の巣



8/23捕獲

実証実験の結果

- 8/19 子クマ検知 - 一回のみ
- カメラ設置の課題多数
 - ✓メンテナンスに多大な工数
 - ✓秋田県ならではの蜘蛛の多さ：検知疎外
 - ✓日照時間のが短くソーラー充電がもたない
 - ✓クマ検知のカメラに技術課題あり
 - さらに強度な AI 技術要



南白神山地での夜のクモの巣(7/9設置後)

今後の課題と対策

- ふじさと元気塾をはじめとする地区自治体の協力強化
- 地域デジタル化のさらなる推進と若者の協力
- メンテナンス体制の構築
- カメラ精度の向上
- 費用の確保

デジ活中山間地域の現況

地域でデジタルを活用して取り組む

ドローンによるクマ対策

NPO法人 ふじさと元気塾 藤原 弘章

秋田県 藤里町





Contents

クマの生息環境把握のための準備

誰にでも手軽に利用できる3Dデジタルマップの構築

赤外線と可視光線カメラによるクマの搜索

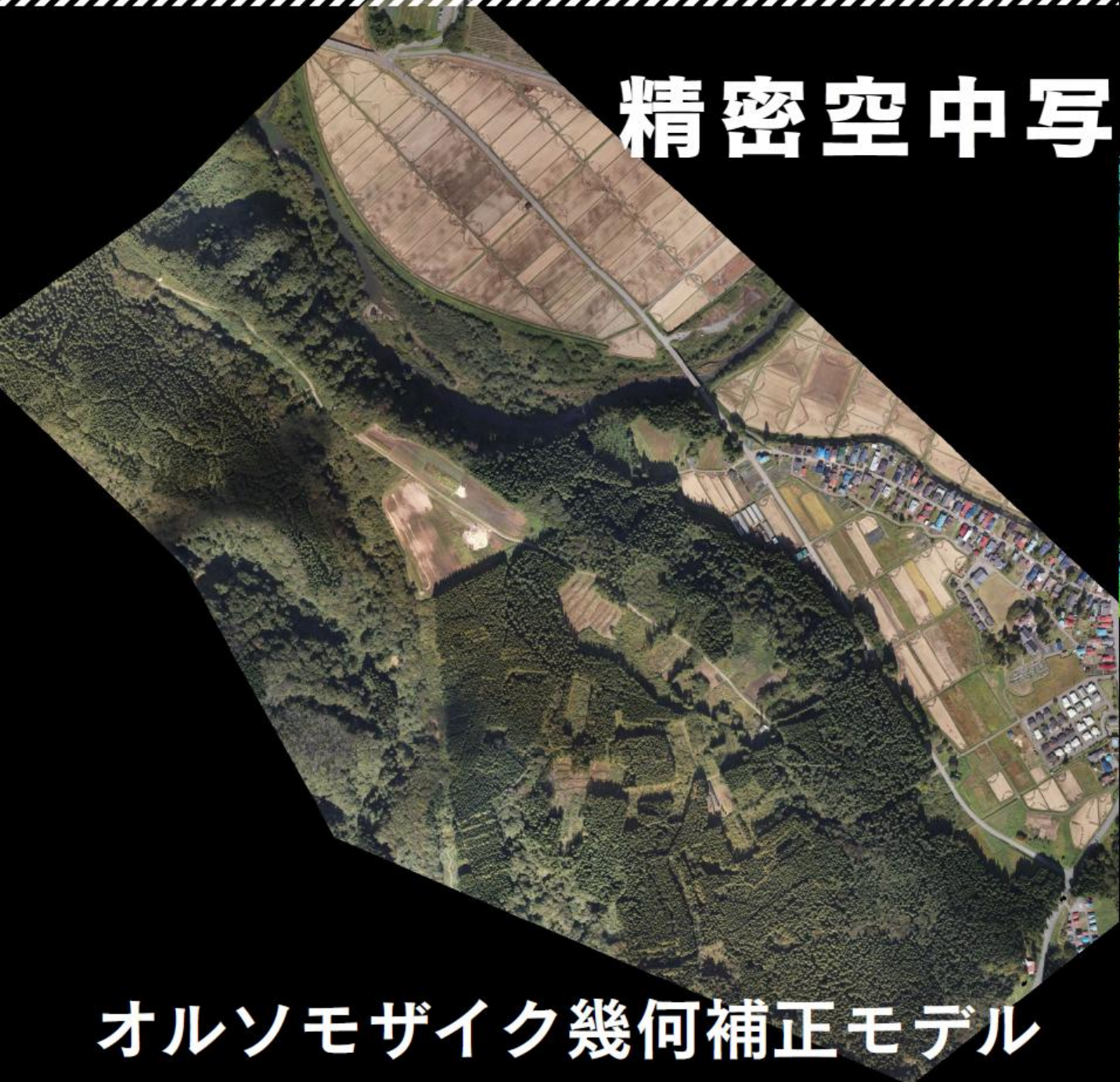
何のために

課題と対策

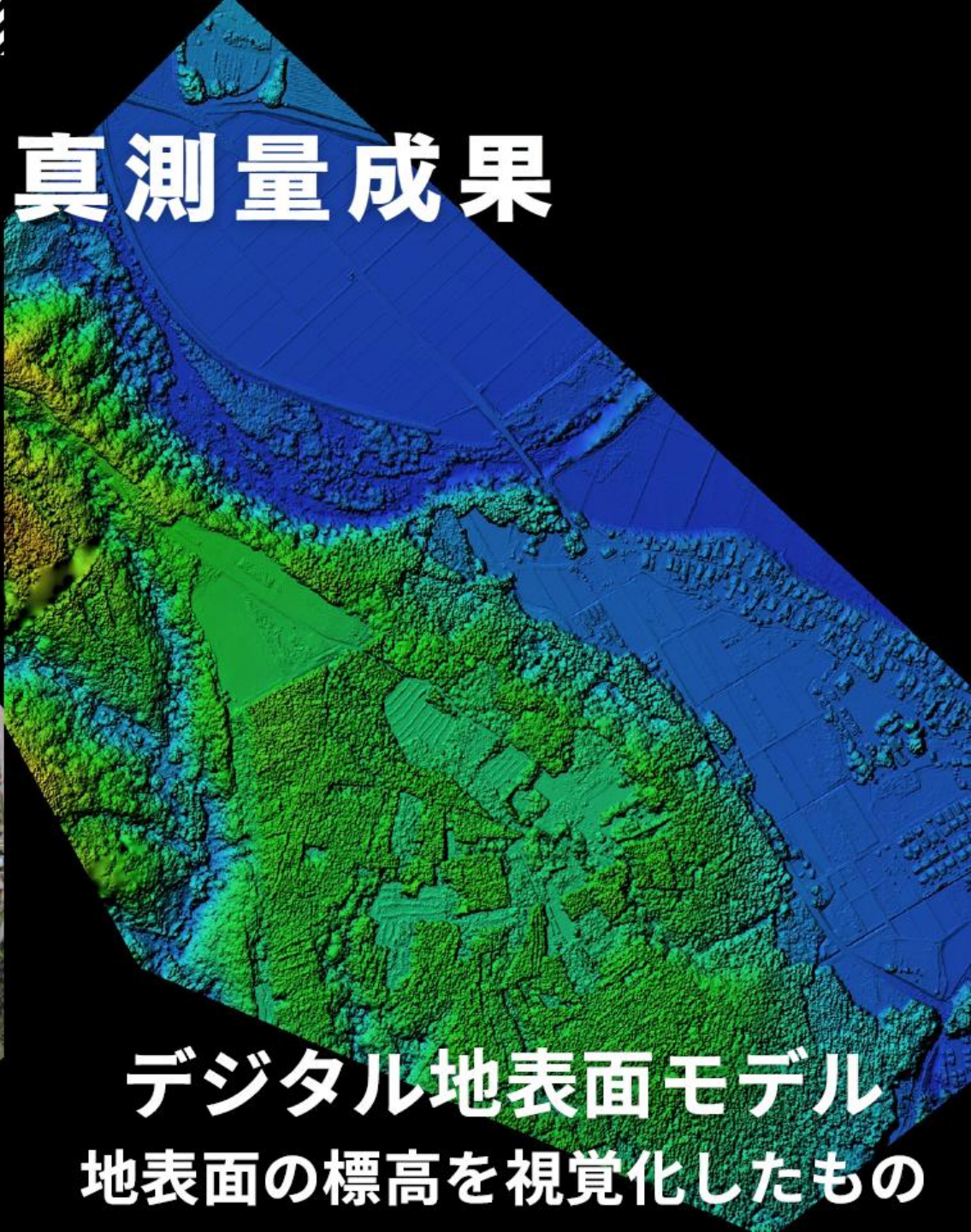
クマの生息環境把握のための準備活動

- | | |
|----------|--|
| 2023年 9月 | ふじさと元気塾赤外線カメラ搭載ドローン導入 |
| 2023年10月 | DJI社製MAVIC3 T型運用開始 (赤外線カメラ搭載型) |
| 2024年 6月 | 3Dデジタルマップ作成のための現地調査 |
| 2024年 9月 | 大型ドローンによる空中写真測量開始
藤里町粕毛地区を中心に動画と静止画撮影
3Dデジタルマップ初版の完成 |
| 2025年 | 3Dデジタルマップの解析と運用及びマップ修正
ふじさと元気塾職員のドローン操縦訓練 |

精密空中写真測量成果



オルソモザイク幾何補正モデル



デジタル地表面モデル
地表面の標高を視覚化したもの

3Dデジタルマップ

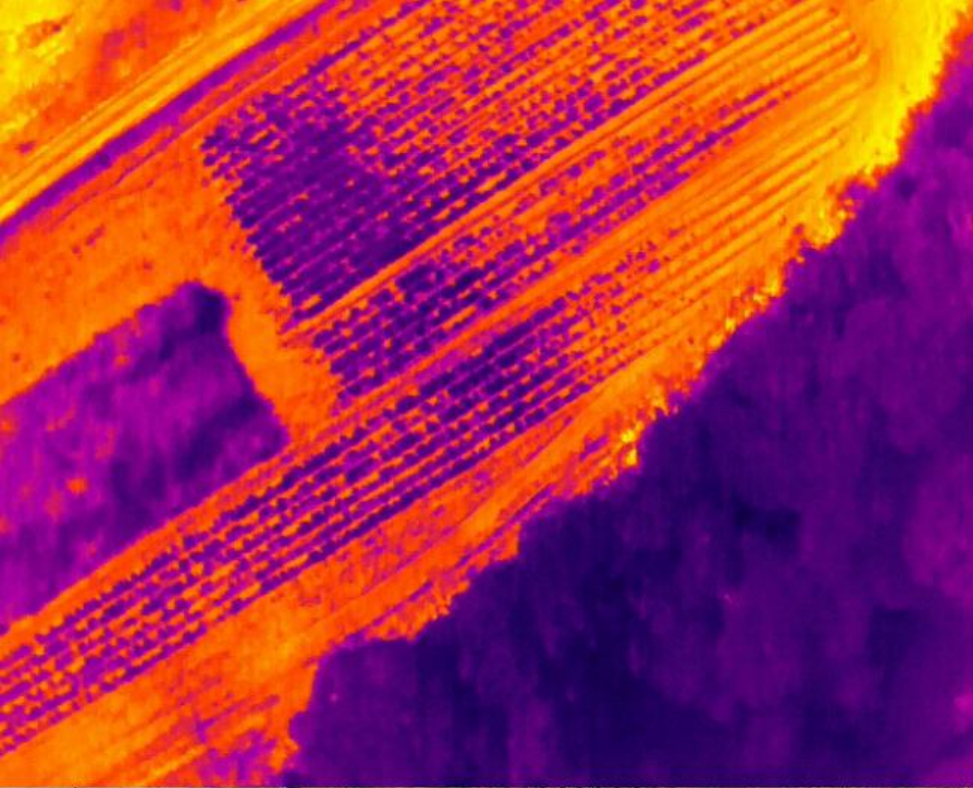
パソコンに表示された画面上で
任意の点をマウスでなぞるだけで
その位置の正確な緯度・経度・標高が
表示されます。
無償のソフトウェアをインストールします。

赤外線と可視光線カメラによるクマの搜索



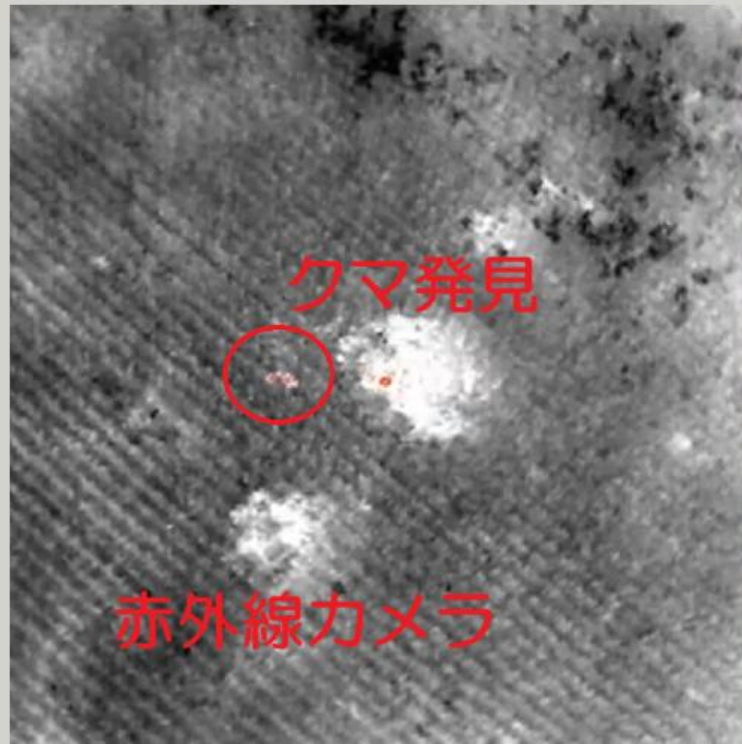
いずれも可視光線カメラでの搜索撮影

地上からの目視による搜索よりも遥かに広範囲に搜索できるが、小さな携帯用モニターの画面上でクマの黒い姿を探すのは困難。



赤外線カメラと可視光線による映像比較

ドローンの操縦に用いる送信機に付帯するモニターは小型で7～10インチ程度であり、この小さな画面上でクマの姿を見つけることは難しい。赤外線カメラによる画像では、明るく輝く点になるから発見が容易。搜索活動の際は、30インチ以上のモニターを準備して搜索するのが良いでしょう。



何のために-1

クマの搜索を行い、発見した位置を精密に作成された3Dデジタルマップ上にプロットし、記録蓄積することでクマの生態行動を探ろうとするものであるが、そのためには次のことが重要となることが考えられます。

- ① 環境の変化、例えば樹木の伐採や田畑等の圃場の変化は、クマの活動に大きな影響を与えるから、3Dデジタルマップは環境変化に呼応した最新のデータにより構築する必要があります。

何のために-2

- ② ドローン本体も、それに搭載するカメラ等の機器類の技術進歩はとても早いものです。特にLiDARと呼ばれるレーザー光を使用して対象物の距離や形状を高精度で測定する機器の技術進歩は目を見張るほどです。クマの生息環境において、柿や栗、ブナの実など、クマの好物となる木の分布や位置を知ることがとても重要なこととなります。3Dマップの制作において、これらの木々のより正確な情報を盛り込めるよう最新の機材を使用することが、より良い成果を得られるでしょう。

何のために-3

- ③ クマの搜索によって得られるデータを、信頼度の高いものにするにはより多くのサンプル、発見頭数を増やすことが必要で、そしてタイムリーな搜索飛行が重要になります。そのために地元の若い方を中心にドローンの操縦も含めた技術者の養成が必須となります。農業や林業に利用することだけではなく、クマ問題に係わるドローンによる測量や調査、インフラの点検整備など、人口減少の問題を抱える中山間地域にこそ必要なものとなるでしょう。
- ④ クマを発見した際には、ドローンに搭載したスピーカーなどにより大音響で追い払うなどの対策についても検討が必要と思われます。

課 題

- ① ドローン操縦技術者の候補者募集及び養成と実務演練
- ② ドローンに搭載する最新カメラ等の導入費用の確保
- ③ クマ検知システムとの連携
- ④ 3Dデジタルマップの活用方法の講習会等の開催
- ⑤ 他の地方自治体との協調と連携

