

ドローン赤外線空撮映像による農地情報の収集と害獣偵察

Data collection of farmland information and pest animals using drone infrared aerial image

石井 一夫¹ 奥 久司² 原 数幸³ 奥田 哲也³ 辺見 勇貴³
Kazuo Ishii Hisashi Oku Kazuyuki Hara Tetsuya Okuda Yuuki Henmi

1. はじめに

ドローンは、無人の小型飛行機で、小型カメラやセンサーを内蔵し、無線によるコントローラで自動運転が可能な機械である。建設現場や自然災害での偵察や、物資の輸送などに使用される。農業分野においても、農薬や肥料の散布や、生育のモニタリングに使用される[1-3]。農作物の栽培は、気象、土壌、灌水、農作物を取り巻く害虫や微生物などの生物との相互作用により生育し、これらが適切に制御されることが重要である。近年の気候変動による高温の影響も大きく受け、農作物の劣化、生産量減少や、害虫発生などが起こる。

近年、農地を集積、集約化することで、農業の効率化と生産性向上をはかり、国内の農産物の産出額や生産率を上げる「農業の大規模化」が国によって推進されている。このような、農作業の効率化のために、スマート農業の推進が期待される。このような、気圏（気温、湿度など）、地圏（土壌、測量など）、水圏（灌水など）、生物圏（害虫、害獣など）のモニタリングは、農作物の栽培最適化には欠かせない。可視光や赤外線カメラなどのセンサーを備えたドローンは、このようなモニタリングに威力を発揮すると期待される。

ドローンに搭載されるセンサーは、ジャイロセンサー、加速度センサー、気圧センサー、地磁気センサーなどがあり、ドローンの制御に利用される。写真測量やレーザー測量などの計測も可能であり、可視光や赤外線カメラによる空撮モニタリングが行われる。しかし、その情報には限界があるため、気象データ（気温、湿度、気圧、日照時間など）、土壌データ（土壌温度、土壌pH、土壌EC（電気伝導度）など）、灌水データ（土壌水分データ、水分供給タイミングや水分供給量など）、生物データ（害虫や有害微生物の生育、発生や、害獣の侵入など）、測量地形データを、組み合わせ農作物の生育状況と統合して、生産の効率化を図る必要がある。

今回、ドローンによる農地の測量や、可視光や赤外線カメラによる農地や侵入害獣（本報告ではシカ）の撮影を試み、圃場の状態をモニタリングすることが可能であることを確認できたので、報告する。

今後は、ドローンで得られた測量および撮影情報と地表データとの照合を行い、ドローン撮影から得られる情報のアノテーションを行っていくことが課題となる。

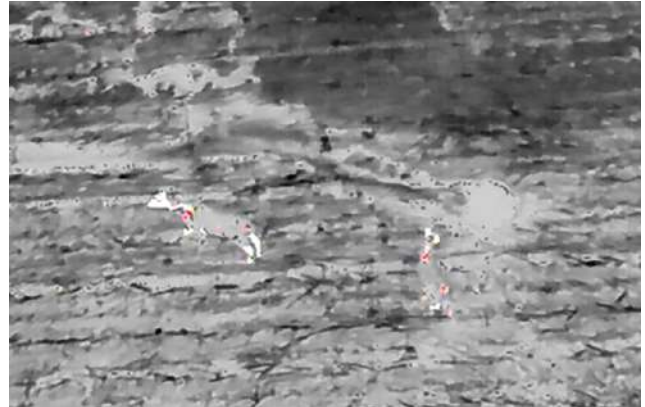


図1 ドローン赤外線カメラで捉えたシカの画像

2. ドローン空撮による実証実験

ドローン DJI Mavic3 Multispectral を使用し、ドローン空撮の実証実験を2024年5月17日に実施した。実施場所は、八ヶ岳中央農業実践大学のスイートコーン及び、ブロッコリー圃場である。測量、可視光および赤外撮影は昼間（13:00～16:00）に、害獣（シカ）の偵察実験を夜間（19:00～21:00）に実施した。

2.1 害獣（シカ）の偵察

害獣（シカ）の偵察実験については、シカの出没する夜間（19:00～21:00）に実施した。特に、シカはスイートコーン圃場の農作物を目標に出没すると考えられた。シカの住処があると思われるスイートコーン圃場周辺の林とスイートコーン圃場を中心に、赤外線カメラで偵察した。赤外線カメラは、シカの体温付近と思われる38℃付近が赤くなるように設定した。シカは、スイートコーン圃場に数匹～十数匹群れとなって観察された（図1）。

特に、シカは林の葉が生い茂っていない3月から5月はじめにかけて最も観察し易い時期と思われる。

2.2 スイートコーン圃場のモニタリング

八ヶ岳中央農業実践大学には約150aのスイートコーン圃場があり、今回はそこを重点的にモニタリングした。撮影時点で、約60a分のコーンが播種されていた。特に、赤外線カメラにより、スイートコーン圃場の窪んでいる部分（青い色の部分）や、水分を多く含むと思われる土壌部分（黄色～赤色の部分）を捉えることができた（図2～5）。

今回のドローン画像の色の違いに対するアノテーション（注釈付け）や、今後捉えられると思われる害虫の検出については、今後の課題である。

1 公立諏訪東京理科大学 Suwa University of Science
2 八ヶ岳中央農業実践大学 Yatsugatake Center Farm
Specialized Training College
3 (株)ASOLAB ASOLAB Inc.

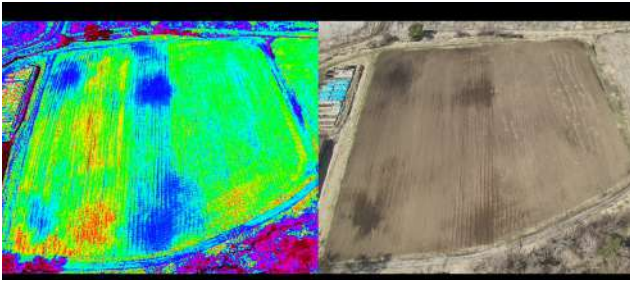


図2 ドローン空撮カメラで捉えたスイートコーン圃場の赤外線画像(左)と可視光画像(右)

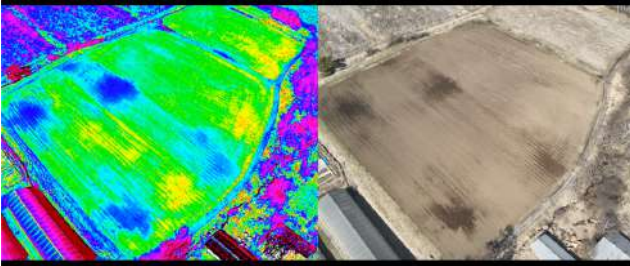


図3 ドローン空撮カメラで捉えたスイートコーン圃場の赤外線画像(左)と可視光画像(右)

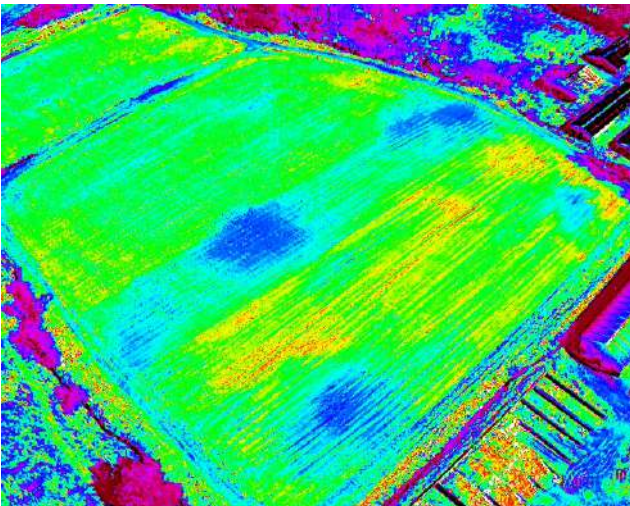


図4 ドローン空撮カメラで捉えたスイートコーン圃場の赤外線画像



図5 ドローン空撮カメラで捉えたスイートコーン圃場の可視光画像

3. おわりに

今回、八ヶ岳中央農業実践大学校のブロッコリーおよびスイートコーン圃場において、ドローンによる航空写真測量及び、赤外線可視光による空撮画像を実施し、その地形と土壌の状況を捉えることができた。さらに、夜間の偵察により、侵入害獣（本報告ではシカ）の撮影が可能であることを示した。今後、スイートコーンの生育に伴う、圃場の変化、害虫（特にアブラムシ・アワノメイガ）の発生を念頭に生育モニタリングを継続していく予定である。

参考文献

- [1] 井上吉雄, 横山正樹, “ドローンリモートセンシングによる作物・農地診断情報計測とそのスマート農業への応用.”, 日本リモートセンシング学会誌, 37.3, 224-235 (2017).
- [2] 農林水産省, “スマート農業実証プロジェクト.”, 農作業研究= Japanese journal of farm work research, 54.別号 2, 49-54 (2019).
- [3] 野波健蔵, “世界のドローン開発動向と農業応用からみた課題と展望.”, 計測と制御, 55.9, 780-787 (2016).
- [4] 井上吉雄, 横山正樹, “ドローンリモートセンシングによる農地の分光画像・3D 情報計測—スマート農業に向けた G 空間情報計測—.”, 精密工学会誌, 85.3, 236-242 (2019).