

# 林業の活性化に向けた取組～ドローンは林業の救世主！？～

山形県立村山産業高等学校 農業環境科 3年

多田 来司 小松 歩夢 布川 和樹 井苺 怜意

## 1. はじめに

森林は、循環可能な資源であり、森林が持つ機能は非常に重要なものです。しかし、管理が不十分なことや伐期を過ぎたものが多く存在することで、その機能が十分に発揮できていません。森林の持つ機能を高め、そこから得られる森林資源を活かすことが非常に重要なことです。山形県では、毎年全国森林ノミックスサミットが開催されています。このサミットでは、地域の豊かな森林資源を『森のエネルギー』や『森の恵み』として活かしていくための事例を発表し意見交換を行っています。日本が目指す林業の形は、このように、植える、育てる、収穫する、利用する、植えるを繰り返すことです。近年では、植林や資源の利用について、全国的に積極的な取り組みが行われています。その中で、私達は、森林を効率的に育てる方法について注目しました。

私たちが日ごろ実習林で実習を行っている際に、3つのことが課題だと考えました。

①森林は面積が広く、林況全部を把握することが難しいこと。②枯損木や病害虫による被害木の早期発見と迅速な対応が難しいこと。③作業する場所の正確な位置が曖昧で、移動にも時間がかかること。更に、移動だけで、体力を消耗しすぎて作業どころではありません。以上の課題を解決することが必要なことだと考え、私達は、研究を行うことにしました。

## 2. 研究方法

今回の研究は、村山産業高校が実習林で行うことにしました。

実習林は、第5林班まであります。研究をする上で、実習林のデータは、すべて紙でしか残っていないことがわかりました。また、現在の林況の詳細が示されているものもありませんでした。実習林は、私達が行おうとしている林況把握の研究をする上で好条件だと感じ研究に取り組みました。



## 3. 研究結果

(1) まず、現有の森林簿と林班図を使い、実習林の踏査を行いました。今回は、境界を中心に踏査を行いました。境界には、コン柱だけではなく、トウヒなどの境界樹木も使われていました。これまで実習で使われていない場所の踏査は歩行だけでも難しかったです。



刈り払いや伐開をしながら踏査を行いました。境界杭はただの石のようで探すことが難しかったです。どの実習林も最低でも3時間～最長9時間と境界を踏査するだけで長時間を要する

ことがわかりました。

この結果、境界杭のすべて把握ができませんでした。また、踏査中に枯損木を発見しましたが、その位置情報が曖昧でした。そこで、リアルタイムで森林の林況全体を知ることが必要だと思いました。

(2) 取り組み2として、スムーズに情報を知れる方法はないかを考えました。私達の学校では学科対抗ドローン競技会を行っています。また、ドローンの学習の一環として農業へのドローン利用にも取り組んでいます。農業ドローンでは、主に米作りの農薬散布を効率的にそして正確に行うスマート農業を実践しています。ドローンは、GPSやカメラを搭載し、空撮や測量などに活用されています。

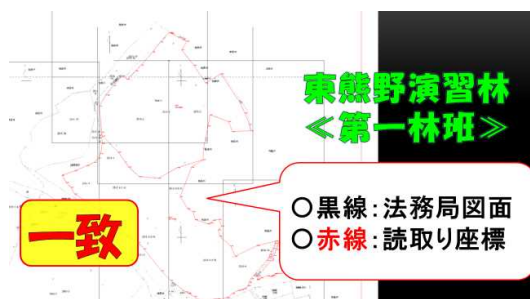


また、空撮された画像から様々な情報を得ることがわかりました。ドローンには、バッテリーや天候による影響などの短所はありますが、今回の研究に利用できるのではないかと考えました。今回の研究にドローンを用いるに当たり村山市内にある株式会社三和技術コンサルタントを訪れ高橋さんから助言をいただきました。

空撮したデータを林業に利用できないかと伺うと、ドローンは、これから林業分野への利用も注目されているという助言をいただき、研究への協力をお願いし、今回の研究にドローンを活用することにしました。

私たちはまず、ドローンの飛行の方法について教えていただきました。その後、学校の上空を空撮する方法も習得することができました。

(3) 次に、昭和43年から手書きで加筆したものしかない林班図をデジタル化することにしました。座標データは、任意のデータでそれを世界測地系座標に変換しました。その座標データを図面化し、法務局の図面と照合させ、変換した座標値にずれがないか確認しました。どの実習林も座標値にずれは見られませんでした。次に、林班ごとに座標付けを行いました。境界の曲がりを確認しながら画像を拡大し点付けを行いました。



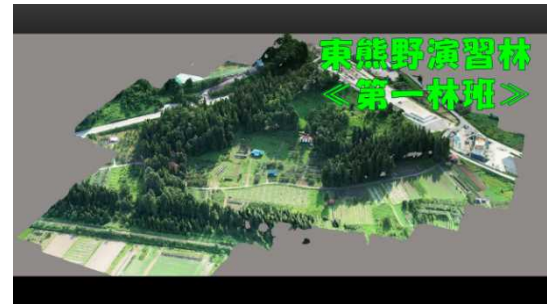
(4) 次に、実習林の空撮を行いました。まず、標定の設置を行いました。標定は、実習林の周辺に17か所設置しました。GPSにより標定位置の座標測定を行いました。受信機の高さは高橋さんより180cmで測定を行いました。測定時間は、各測点約10秒でRTK法により測定しました。測定結果は図の通りになりました。赤丸は実習林の位置を表しています。ドローンによる空撮です。飛行エリアや画角などを設定しました。飛行高は地上80mで、全実習林の空撮時間は約60分でした。4つの実習林の空撮した画像を解析した結果この通りになりました。今回は、平面のオルソ画像と3D画像に解析しました。



第一林班の3D画像です。第二林班のオルソ画像です。第二林班の3D画像です。第三林班のオルソ画像です。一部解析できませんでした。第三林班の3D画像です。オルソ画像同様に一部解析できませんでした。第四林班のオルソ画像です。ほぼ解析できませんでした。第四林班の3D画像です。オルソ画像同様にほぼ解析できませんでした。オルソ画像と座標付けを行ったデータを結合しました。



(5) これにより、林班面積を算出しました。第三及び第四林班については、画像解析ができなかったため、図面より面積を算出しました。



#### 4. まとめ

(1) 今回の研究の成果としてドローンに関する知識と操作や空撮技術を習得することができました。

1) ドローンの航空写真を取得することができました。

2) オルソ画像と3D画像により実習林の形状がわかりました。空撮画像と座標データから、面積や最新の高木層の林況がわかりました。

3) 林班図や航空写真をデジタル化することができました。

4) 現地調査での林況把握には、境界のみだけでも、計約1800分を要しましたが、ドローンによる空撮では林班全体を、約60分と1/30と大幅に短縮することができました。



(2) 今回の研究を通して、ドローンの利用は、枯損木や高木層の立ち木の状況をより鮮明に短時間で知ることができます。また、どのような作業が必要かわかります。継続的な空撮により、最新の林況を知ることができます。また、座標位置を知ることによって、作業場所にピンポイントで移動できると思います。これにより移動と作業がよりスムーズに行えるのではないかと考えます。

#### 5. 今後の課題

(1) 今後は、未解析箇所についての解析を行う必要があります。標定を設置すること、空撮時に高度を下げ広範囲を撮影する必要があると考えられます。反面、より鮮明な画像が撮影できますが、解析に時間やバッテリーの問題や目視可能な場所の選定も重要になります。

(2) また、実習林内の立ち木の直径や樹高、植栽本数、植栽樹木、土壌などを調査する必要があります。また、ドローンの利用と画像の解析により、この作業も効率的にできないか検証する必要があります。

(3) GPSを利用し、移動から作業終了までの時間を計測し、どれだけ短縮ができるかを調査する必要があります。ドローンによる高木層の判別はできますが、低木層や林床の把握ができなかったことから、ドローンによる林床の把握に向けた取組みも必要だと思います。



(4) 今回の研究を通して、ドローンを活用することで、今後は、森林全体の林況を把握し、効率的に作業を行うことができるスマートな林業経営が可能になると思います。研究を継続することで、ドローンは、林業を活性化させる救世主になります。今後も、林業の活性化を目指します。