

ドローン撮影写真から作成したオルソ画像と RTK-GNSSを活用したナラ枯れ被害木調査

1 はじめに

岩手県におけるナラ枯れ被害は、平成25年度から発生市町村数が増え続けており、現時点では沿岸部では陸前高田市から久慈市、内陸部では西和賀町から住田町にかけて被害が確認されています。

ナラ枯れ被害木の調査は、葉の枯れや根元の木くず（フラス）の発生といった被害症状が確認しやすい9月に主に行われていますが、その期間は短いうえで林内は植生がまだ繁茂している時期であり歩きにくく、加えて、被害地域は年々拡大していることから、より効率的な調査が求められています。その調査手段として期待されているのがドローンによる空からの調査です。ドローンの一般的な使い方は写真や動画の撮影ですが、写真や動画から被害木を判読するだけでは調査としては不十分であり、最終的には現地で被害木を特定する必要があります。

ドローンにより撮影された写真は、

点群処理ソフトと呼ばれる専用のソフトウェアで処理を行うと、GIS上で利用可能なオルソモザイク画像（以下「オルソ画像」という。）が作成できます。オルソ画像は、ドローンのカメラの向きを垂直にして連続撮影された多枚数の写真をつなぎ合わせ、1枚の空中写真のようにした画像です。また、ドローン撮影の際に

対空標識（標定点）を設置し、高精度測位サービスを利用したGNSS（GPS）（以下「RTK-GNSS」という。）を使用して位置情報（緯度、経度、高度）を取得し、オルソ画像の作成時に利用することで、測量としても使えるほど高精度な位置情報を持つオルソ画像が作成可能です。そこで今回、令和元年に初めてナラ枯れ被害が確認された普代村の被害地を対象として、ドローンによる被害調査に最適なドローン撮影時期を明らかにするとともに、ドローン撮影写真から作成したオルソ画像並びにRTK-GNSSを活用した実

証調査を行いましたので、その成果を紹介します。

2 実証調査の内容

調査の範囲は、航空法で定められた飛行に関する許可・承認手続きが不要な撮影高度（80～149m）で、目視飛行が可能な範囲（計15.76ha）としました。ドローンでの写真撮影は、令和3年8月2日、9月1日、9月17日、10月4日の計4回行い、4回ともドローンメーカー（DJI社：中国）の自動航行アプリを使用し、撮影範囲や高度などを同じ設定としました。

オルソ画像作成時の位置補正を行うための標定点（GCP）は、区域内に4点設置し、位置情報サービスを利用したRTK-GNSSにより位置情報を取得しました。なお、対象範囲（15.76ha）の撮影に要した時間は各撮影日とも約1時間、撮影写真枚数は約千枚です。

オルソ画像の作成には、Pix4D社（ス

イス）の「Pix4Dmapper」を使用しました。オルソ画像作成に要した時間は約1日ですが、パソコンが自動で処理する部分がほとんどであり、実際に必要な労務は15～30分程度です。作成したオルソ画像は無料のGISソフトウェア「QGIS」に表示し、GIS上で樹冠の変色（以下「変色木」という。）を目視判読するとともに変色木の位置情報を取得しました。

また、変色の判断では、同ソフトを使用して、通常目にする色で表現されたオルソ画像（RGB画像）から作成したVARI画像（植生色を強調した画像）も活用しました。VARI画像は必須ではありませんが、あると判読漏れの防止や、判別に迷う際の判断に役立ちます。

GIS上で取得した変色木の位置情報は、GNSS受信機メーカー（ピステーション（株））のスマホアプリ「DroggerGPS」に登録（入力）し、現地にてRTK-GNSSを用いて位置特定を行った上で、フラスの発生状況からナラ枯れ被害木であるかどうか確認しました。

3 結果と考察

オルソ画像による判読調査は、8月2日撮影の画像では、樹冠が変色した個体は確認できませんでした。

今回の調査では、この時点における立枯木はマツ類など他の樹種の可能性が高かったため、以後の撮影画像においても判読対象外としています。

9月1日撮影の画像では49本の変色個体を確認し、現地では49本全てを被害木と判断しましたが、うち8本は株立ちなど、一株の個体を重複して判読したものでした。9月17日の画像では、さらに22本の変色個体を確認し、現地では、22本のうち15本が被害木（うち2本は重複判読）、残りの7本はサクラ類の紅葉と判断しました。10月4日の撮影画像では、紅葉時期が早い他樹種の紅葉が進み、紅葉とナラ枯れによる変色との区別はできま

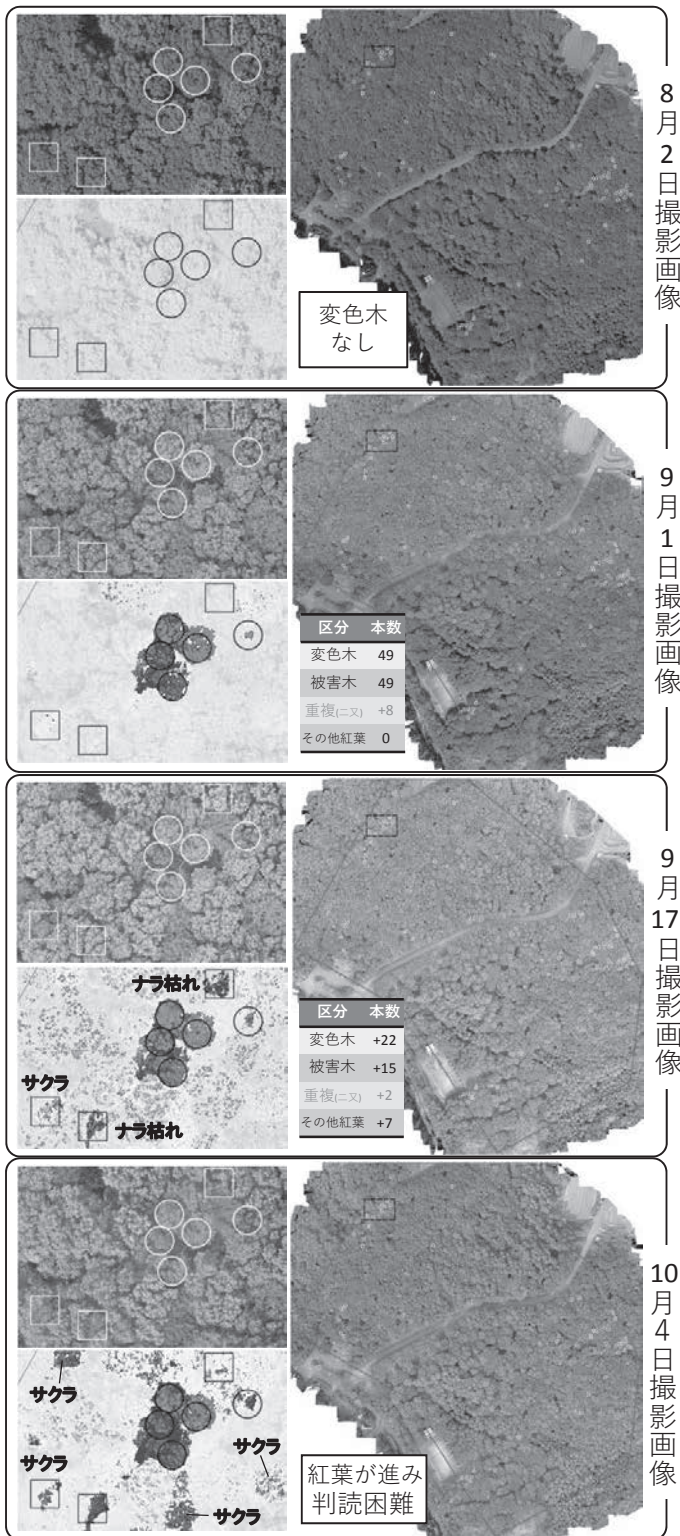


図 撮影時期別のオルソ画像

右：全体画像（RGB画像）、
左：部分拡大画像（上段：RGB画像、下段：VARI画像）

凡例 ○ 9月1日撮影画像で判読した変色木
□ 9月17日撮影画像で判読した変色木

探査は、撮影時期によらず本数の誤認はありましたが、他の樹種の紅葉が始まる直前が最も効率的と考えられました。

RTK-GNSSを利用した現地調査では、GIS上で取得した変色木の樹冠位置情報と実際の根元位置が計算上7.6m離れていることがありましたが、樹冠の位置情報は、オルソ画像もRTK-GNSSも、いずれも高精度であったことから、対象木を特定することができました。このことから、現地での被害確認調査は、紅葉直前の時期に撮影した位置

精度の高いオルソ画像及びRTK-GNSSなど高精度なGNSS受信機を用いることにより、9月以降でも実施可能と考えられました。

4 残された課題

今回使用した画像では、葉の変色症状がほとんどないような、いわゆる穿入生存木を捉えることはできません。しかしながら、穿入生存木は変色や枯れといった症状が現れている被害木の周辺にあることが多く、オルソ画像の活用は、被害集団の調査の起点や範囲の決定といった用途

に適していると考えられます。その場合、オルソ画像、GNSSともに、位置精度はさほど高い必要はないかもしれません。しかし、精度が低い情報は、他の情報との重ね合わせが難しくなります。使用機器等は、将来的な利用価値の有無を考えたいうえで、必要な精度を有するものを選択することが大切です。

林業技術センター 研究部
主査専門研究員 村上 尚徳
019(697)1536