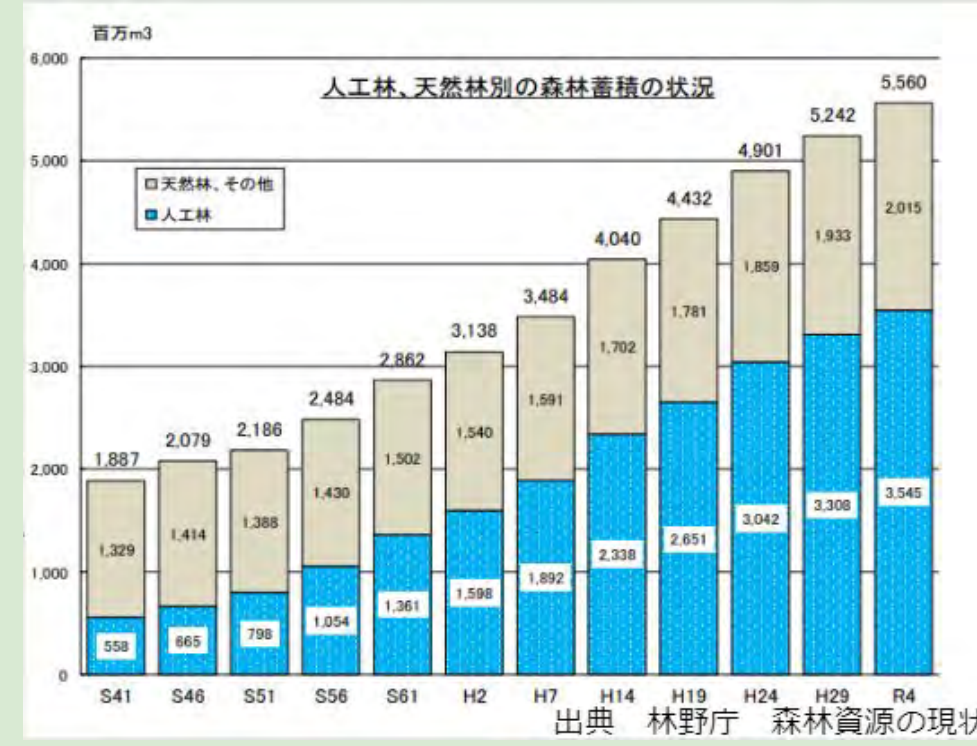
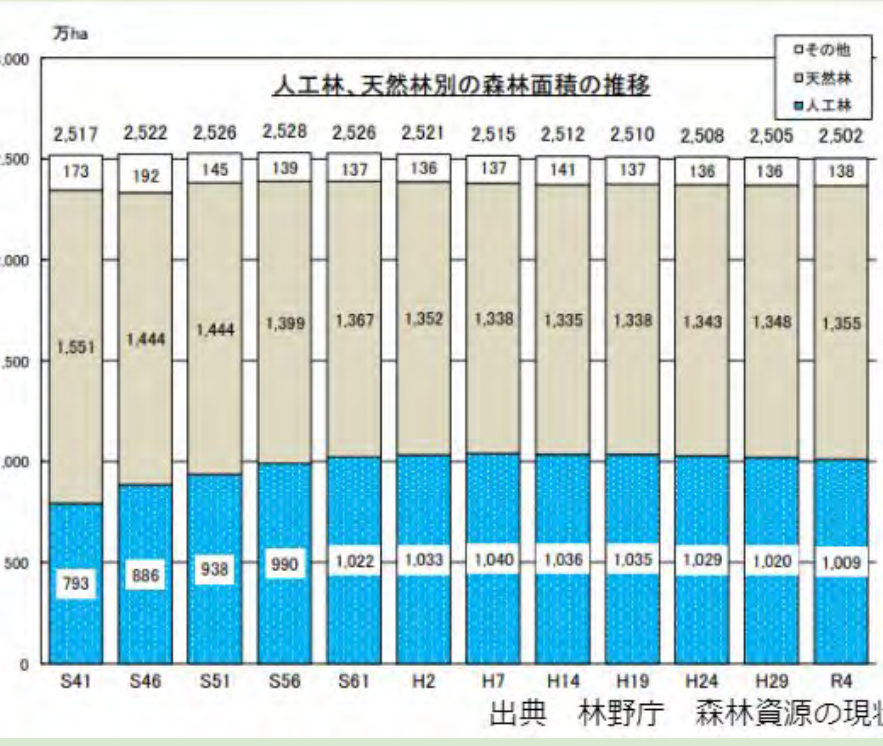


研究背景と研究目的

令和2年9月7日早朝に、宮崎県椎葉村において台風10号の影響で土砂崩れが発生し、4人が死亡する災害となった。その原因の一つとして、手入れされない人工林（放置林）の問題があったのではないかと、言われている。少子高齢化や安価な外国産木材の輸入の影響で林業が衰退した結果、放置林が全国で急増しており、土砂災害リスクを低下させるためにも、この問題の解決が急務であると考えている。従来の林業の手法では、樹木の計測をするのにも、人力で行っていたため、時間と労力がかかっていたが、これを3Dデータやロボットなどの先端技術を活用することによって改善できないか、と考えた。

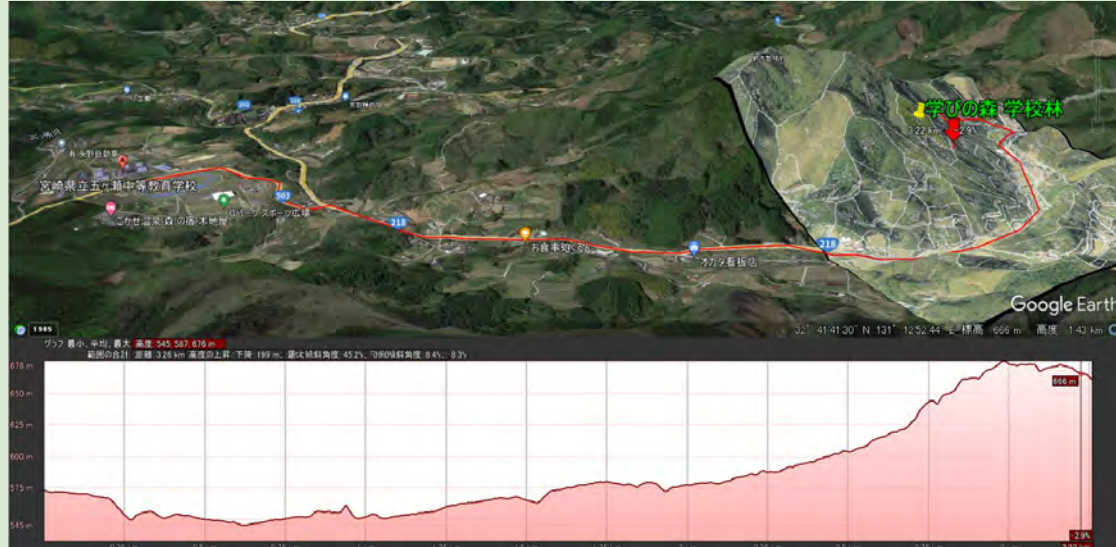


リサーチクエストョン・仮説

リサーチクエストョン：「放置林」問題を『3D』で解決することができるか
仮説：山地をドローン空撮により3Dデータ化しGISで分析することによって、森林の調査を容易にすることができるか

研究の対象

研究対象は本校が所有する学校林。学校から3km離れた東向き斜面に位置し、面積は9295㎡。30年前の開校当初は、環境教育のために積極的に活用されていたが、近年はほとんど手付かずの状態、いわゆる「放置林」に近い状態となっている。



研究方法

①ドローンによる学校林の空撮

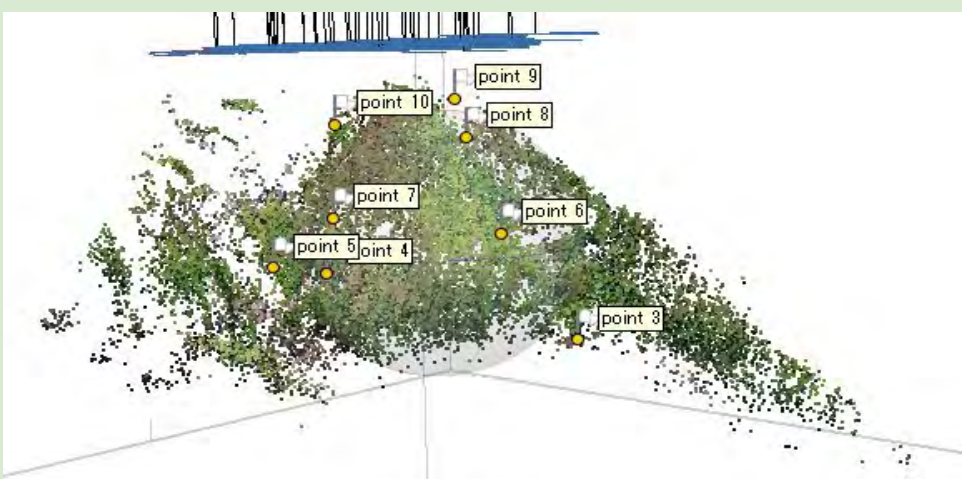


学校林の上空でドローン「DJI MINI 3」を飛行させ、概ね5m間隔で学校林を撮影（計52枚）



②写真測量ソフトウェアによる点群データの作成

デジタル画像の写真測量ソフト『Metashape（メタシェイプ）』を利用して点群データを作成



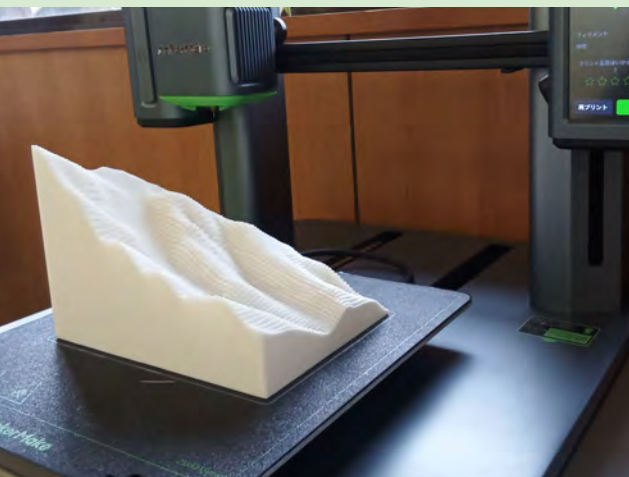
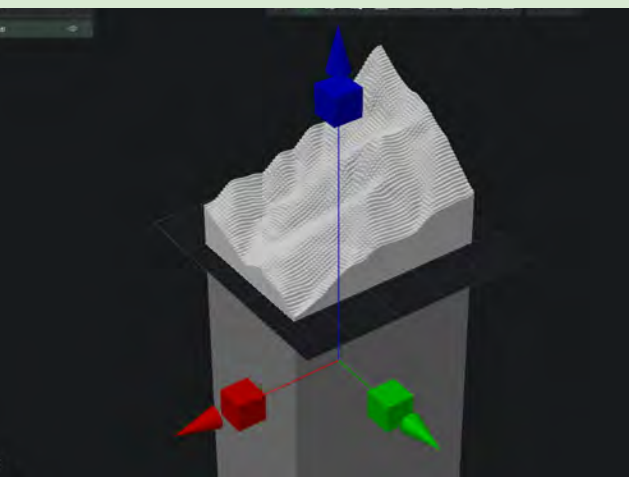
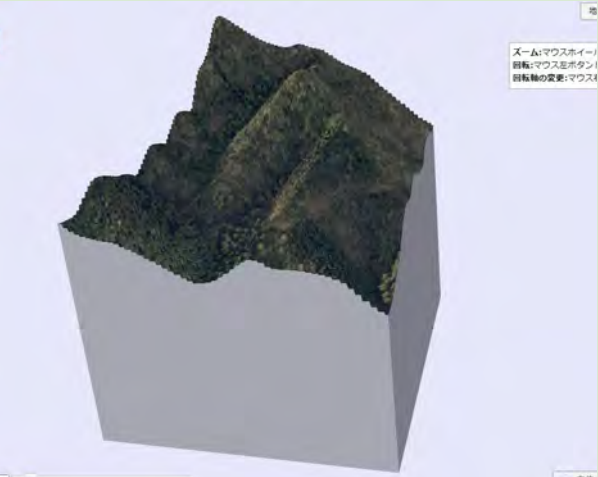
③点群データから3Dモデルを作成

さらに『Metashape（メタシェイプ）』を利用して点群データを元に3Dモデルデータを作成



④-1 3Dプリンタで学校林の地形モデルを出力

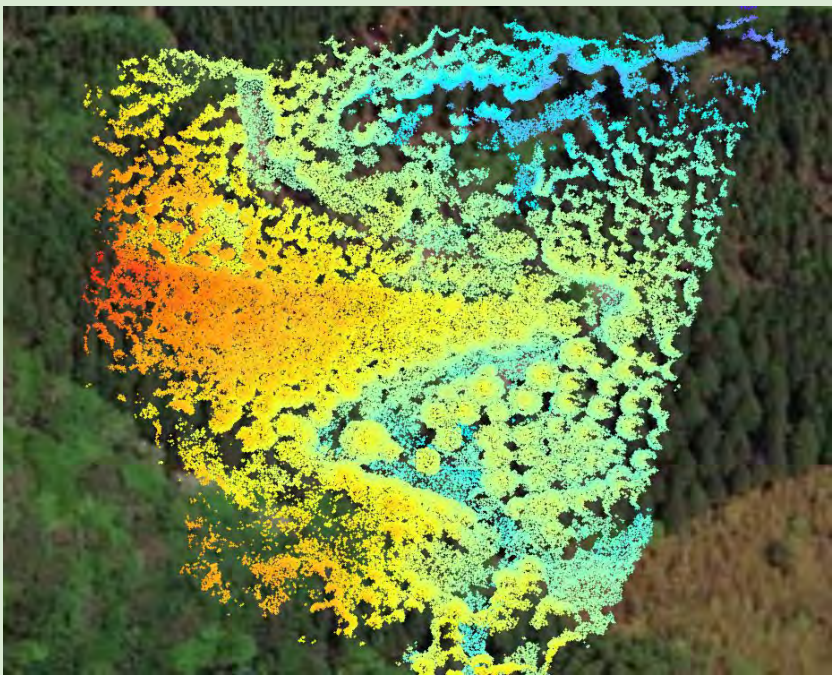
3Dモデルのデータを3Dプリンター『Ankermake M5』でプリントアウト（制作時間：8時間）



→学校林周辺の尾根線・谷線がはっきりと分かるようになり、学校林全体の地形の把握が容易に

④-2 GISで点群データを処理し様々な分析に活用

『ArcGIS Pro』に点群データを取り込み、衛星写真等と重ね合わせ

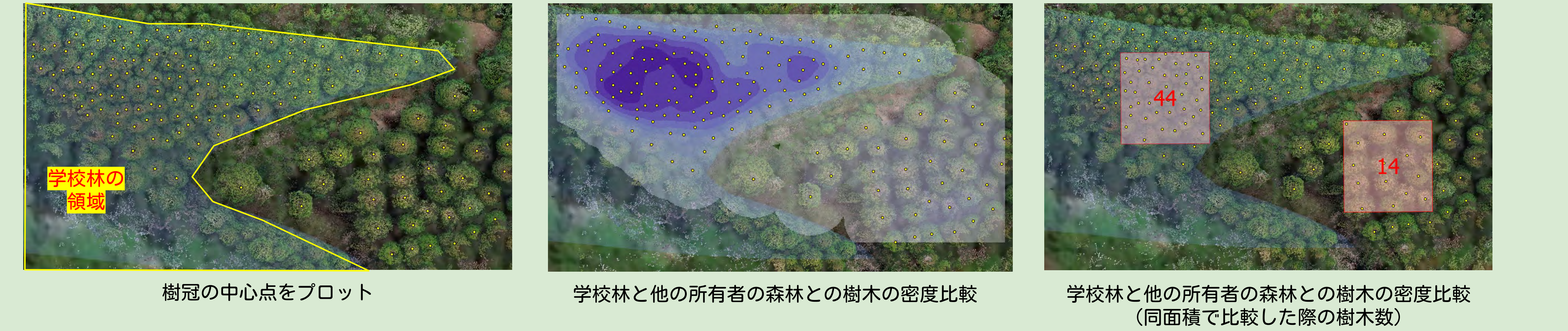


→衛星写真では判別しづかった1本1本の樹木の形や色まで判別できるように
→樹木の種類の自動判定を行う深層学習ツール（ディープラーニング）の活用ができないかどうか模索中

結果・考察

従来の方法では、樹木の調査をするにも山に実際に登って1本1本手作業で調査する必要があったが、ドローンと3Dデータを活用することで、山に登る労力を使わなくても樹木の種類や本数、密度など森林の全体の様子を把握できることが明らかとなった。高齢化が進行し林業の担い手不足が深刻化する地域においても、3Dデータの活用により、調査に要していたコストを大幅に削減でき、労働生産性の向上に繋がることが期待できる。

ただ今回の手法では、例えば木の幹の太さや樹齢など、まだまだ計測不可能な項目も多かった。それらの調査を行う際はやはり森林の内部に入る必要があるが、その際にも、3Dプリンターによって地形モデルを出力し、急な斜面の存在等を事前に把握することによって、事故等のリスクを低下させることができると考えている。



今後の展望とまとめ

ドローンの操作やデータの加工など、3Dデータ化するまでのプロセスが非常に複雑であったことから、これを実際に高齢化が進む林業の従事者が行う場合、相当な困難が予想されるため、できるだけ簡便な操作で同様の分析ができるような手法を開発していきたい。また、今回の研究では、3D処理やGIS上での重ね合わせに多くの時間を割いたことから、そもそも作成したデータが、実際の林業の場面において本当に有用であるのかどうか、については検証できていないため、今後は、地域の林業従事者や役場等に提案を行う中で、ブラッシュアップを図っていきたい。

参考文献

<https://www.nikkei.com/article/DGXMZ063558730Y0A900C2000000/>
日本経済新聞電子版 土砂崩れ
<https://www.rinya.maff.go.jp/j/keikaku/genkyou/r4/attach/pdf/2-2.pdf>
林野庁 森林資源の現状
https://www.rinya.maff.go.jp/j/keikaku/smartforest/smart_forestry.html
林野庁 森林資源情報のデジタル化/スマート林業の推進