

タイトル：「UAV を用いた圃場モニタリングのためのトウモロコシの植生高推定と収穫量予測」

フルカワ フラビオ

[目的]

世界の人口は 2050 年までに 91 億人に達し、この人口全体に食糧生産を増やす必要がある。また、自然環境を損なうことなく持続的に食糧生産を増やすことが課題である。この目標を達成できるツールの 1 つは精密農業であり、肥料や農薬の使用を減らすことが可能な VRA (Variable Rate Application) などの技術によって、面積拡大なしで作物生産性を高める可能性がある。

地理情報システム (GIS) やリモートセンシングなどの技術は、農作物の健康状態、植物の生育段階、プランテーションのレイアウトなどさまざまな種類の情報を提供して精密農業技術を適用する上で不可欠な作物の状態を把握するための基礎的要素である。無人航空機 (UAV) は、リモートセンシングのプラットフォームの 1 つであり、農業を含むさまざまな目的のために空間および時間的高解像度なデータを取得するために遠隔制御される航空機である。

この研究は、SfM (Structure from Motion technology) に基づき、UAV 画像を用いて 3D 写真測量によりトウモロコシの植生高を推定し作物収量の予測を目的とした。また精密農業分野で広く使用されている指数である NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) と作物モニタリングの結果との比較を行った。

[方法論]

実験は、2017 年 5 月 1 日にハイブリッド 36B08 を植えた北海道 Rakuno Gakuen 大学の 363.48 平方メートルのトウモロコシ畑で行われた。5 月から 9 月の間に計 14 日間の商用クワッドコプターを使用し撮影を行った。

取得されたデータは、SfM 技術によって処理され、オルトモザイクおよびポイントクラウドを出力として生成し、GIS およびリモートセンシング技術によってコーン高さ推定、NDVI 分析を行った。処理後、これらのデータは、収穫時に得られたデータセットと、10 月中旬に実施された地上調査と比較した。

[結果]

この特定のトウモロコシ雑種 (36B08) について、野外測定高さ (FMH) と作物収量との間の低い相関であった。(図 2) これは UAV 高さ推定 (UHE) を使用しても作物収量を推定できる可能性は低いことを示す。一方で UAV を通じたトウモロコシの高さ推定は作物モニタリングのための高さを推定する可能性を示し、収穫の 10 週間前に FMH とのやや強い相関を示した (図 3)。

NDVI と比較して、UHE は後期に作物の成長をより明確に識別し、NDVI が飽和に達した後の成長を監視することができた。

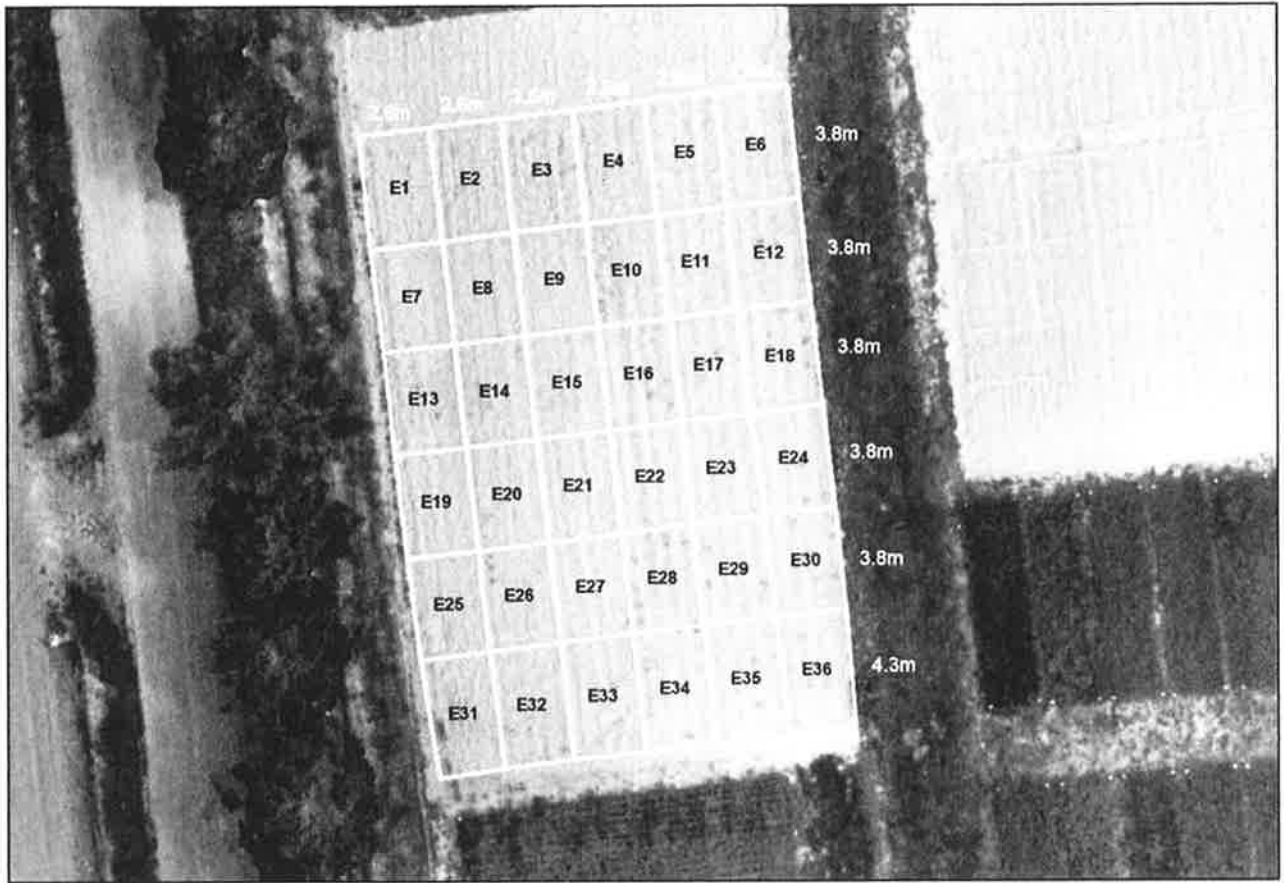


Figure 1: Corn field and grids

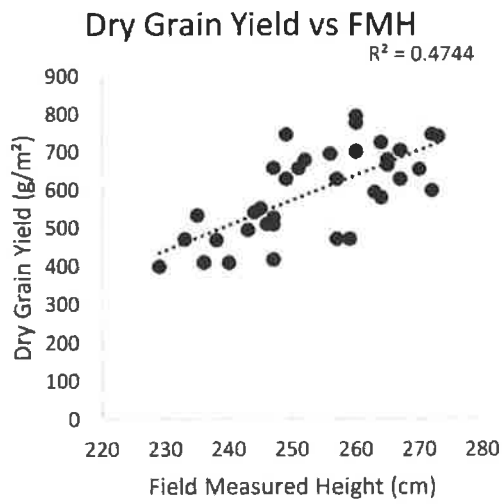


Figure 2: Dry Grain Yield vs FMH

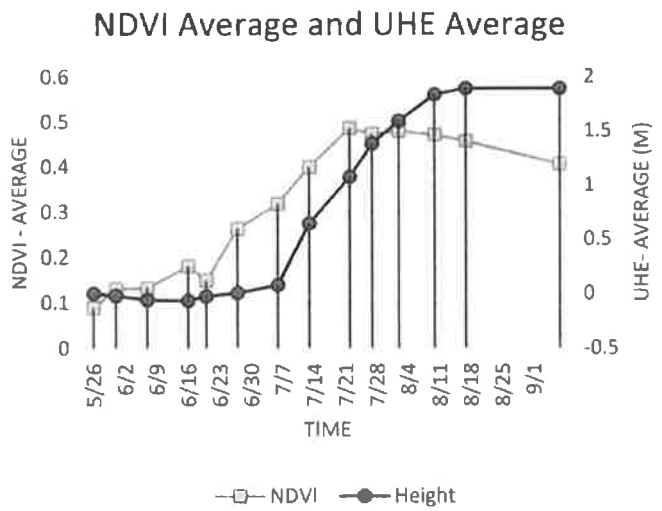


Figure 3: NDVI average and UHE average through time