

空から作物の高さを測る

《作物の高さを測るのは簡単?》

農業の研究では、生育を知るための指標として作物の高さがよく調べられます。高さを測るのは、物差しを地面にたてるだけなので極めて簡単です。しかし、広い範囲で生育むらがあったり、雨風で倒れたりしたときはどうでしょうか? その一部の高さを測っても全体の様子はわかりません。かといって全ての高さを測るのは不可能です。そこで、空から撮影した写真を使って、広い範囲の作物の高さを測ることができないかどうか検討しました。

《地図を作る手法を応用》

作物の高さを測る方法として、地図を作るときに使われる写真測量法を利用しました。これは、同じ物を異なる位置か

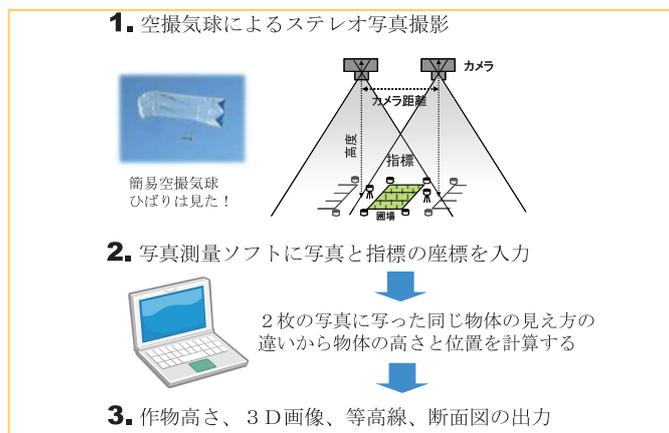


図1 / 空から作物の高さを測る方法
2枚の写真はカメラ高さの1/3~1倍の距離を離して、撮影します。

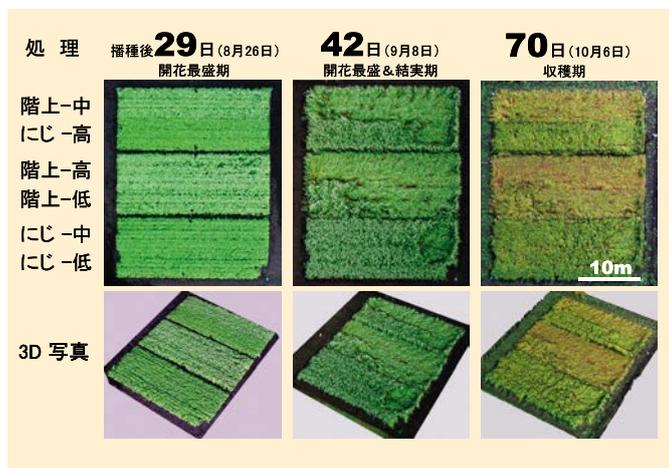


図2 / ソバの空撮写真と3D写真

上段が空撮写真、下段が3D写真です。処理は品種名と播種密度を表しています。階上は「階上早生」、にじは、東北農研育成品種の「にじゆたか」。播種後37-39日目の強風により、「階上早生」はほとんど倒れましたが、「にじゆたか」はほとんど倒れませんでした。



研究支援センター 業務第4科

村上敏文

MURAKAMI, Toshifumi

ら撮影した時の見え方の違いを元に、物の高さや位置を計算する方法です。作物の高さの変異は、大きくても1m以内ですから、かなり解像度が高い空撮写真が必要になります。そこで、自作の小型気球にコンパクトデジタルカメラを付けて低高度から畑を撮影することにしました。手順を図1に示します。まず空撮気球を高度50-60mの高さに揚げて、少し位置を変えて同じ畑を撮影します。この時、位置のわかった指標も一緒に写します。写真測量用のソフトウェア(イメージマスターフォト)を使って、畑に写った作物の位置と高さを計算します。これを基に3次元(以下、3D)の畑の写真を作ります。

《ソバの倒伏を作物の高さで把握》

この方法でソバの高さを調べた例を紹介します。この例では、生育途中の風雨により広い範囲のソバが倒れました。図2には空撮写真(上の段)とそれを元に合成した3D写真(下の段)を示します。空撮写真では、倒れている部分が毛のように見えています。これは作物が倒れると茎が写るためです。3D写真では、倒れ具合がさらによくわかります。実際に地上で測った作物高さと写真で計算した高さを比較したところ、かなりよく一致していることがわかりました。また、立っているときの高さと倒れたときの高さがあるので、三角関数を使って傾いた角度を計算できます。現在の倒伏の判定はこの角度を目で見に行っていますが、計算した角度はそれと大きな違いはありませんでした。今後、多くの測定データを集めれば、新しい倒伏判定法を提案できると考えています。

《今後の展望》

今回は小型気球で空撮写真を撮りましたが、無人飛行体(UAV)も低価格となり、今後ますます低高度の空撮が容易になっていくと思われます。本研究は、それらを使った新しい調査技術の開発と研究の効率化をめざすもので、これから大きく発展する分野であると思います。