

1. 大課題名 V 情報処理等先端技術の活用による高生産システムの確立
2. 課題名 マルチコプターに搭載したデジタルカメラ画像を用いた水稻生育量の推定
3. 試験担当機関 京都府農林水産技術センター 農林センター 作物部
・担当者名 林 健
4. 実施期間 平成29年度～平成30年度、継続（終了年度）
5. 試験場所 京都府農林水産技術センター農林センター内水田および
現地ほ場（京都府亀岡市）

6. 成果の要約

スマホカメラ、マルチスペクトルカメラをマルチコプターに搭載し、幼穂形成期の水田で空撮画像を得て、植被率、NDVI 値と実測生育量との相関を調査した。同一高度（15m）での決定係数を比較したところ、スマホカメラで0.86、マルチスペクトルカメラで0.70であった。

このことから、スマホカメラで植被率を利用した場合でもマルチスペクトルカメラを利用した場合と同等以上に水稻生育量の推定は可能であると考えられた。

一方、高度を10mとした場合は、画像にブレが生じたため、必ずしも決定係数の上昇にはつながらなかった。

7. 目的

近年、農家の減少や、大規模化、高齢化の影響で農作業の技術伝承が困難になっている。そこでこれまで、京都大学と共同でスマートフォンのカメラ機能を利用した画像から生育量（草丈(cm)×莖数(本/m²)×葉色（SPAD値）/10000）を推定し、その生育量を基に最適な穂肥量を算出するアプリケーション（以下、アプリ）を開発している（大橋ら2015）。このアプリは現在、大規模水田の広範囲な生育量の把握には適応していないので、近年利用場面が拡大しているマルチコプターにデジタルカメラ、スマホカメラ及びマルチスペクトルカメラを搭載し、水田を広範囲に撮影して、植被率、NDVI値を得ることにより実測値との比較を行い、空撮で得られるスマホ画像の植被率から効率的に水稻生育量を把握することを目的とする。

8. 主要成果の概要及び考察

- 1) 昨年と比較して5倍程度分解能の高いSONY社製スマホカメラ（5056×3792画素：19Mピクセル）でマルチコプターを用いて、高度を変えて所内ほ場を空撮した。植被率と実測生育量の決定係数は、高度15mでは0.86、高度10mで0.68となり、昨年の0.2程度と比較して大きく向上した（図1、写真1）。
- 2) 飛行高度を10mに下げた場合に、植被率と実測生育量の決定係数が0.68に低下した原因は、10mの空撮時は15mで空撮したときと比較して、ドローンのダウンウオッシュなどの風の影響でブレた画像が多かったことが原因であると考えられた（写真2）。
- 3) マルチスペクトルカメラを利用し、高度15mでほ場を空撮したところ、NDVI値と実測生育量の決定係数は0.70であり、高度15mのスマホカメラの決定係数（0.86）より低くなった。このことから、高分解能のスマホカメラを使用すれば、マルチスペクトルカメラと同等以上に生育量推定が可能であると考えられた（図1(A)、図2）。
- 4) スマホによる空撮の場合、株間（栽植密度）を変えた場合でも、植被率、実測生育量の間には明確な傾向は認められなかった。これは、高度10m以上からの空撮をすれば、広範囲に株全体を撮影できるので、株間の違いが植被率の把握に影響を及ぼしにくくなるためと考えられた（図1）。
- 5) 京都府亀岡市内現地ほ場での植被率と実測生育量のデータと所内試験の推定式の関係を調べたところ、調査した2ヶ所の現地ほ場の4地点のうち、3地点が、所内試験で得られた近似式の線上にプロットされた。このことから、今回の所内試験の植被率と実測生育量の近似式からは現地ほ場でも適応可能である可能性が示された（図3）。

*以上のことから、高価なマルチスペクトルカメラを使用しなくても、分解能の高いスマホカメラを使用し、高度 15m で空撮すれば、植被率から実測生育量を推定可能であると考えられた。

9. 問題点と次年度の計画

問題点：風の影響で稲の植被率が実際と異なって見積もられる場合もあるため、それらを防ぐ影条件の検索や補正方法の検討が必要。

計画：試験終了。

10. 主なデータ

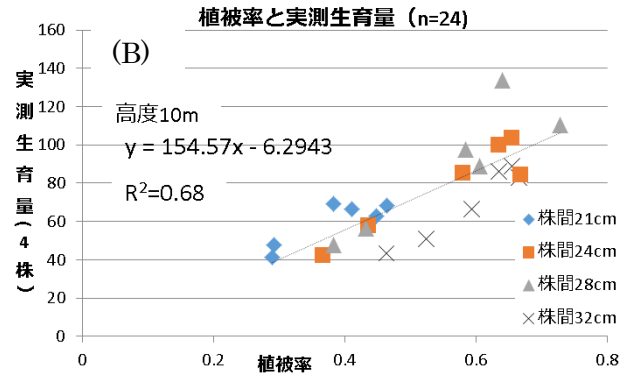
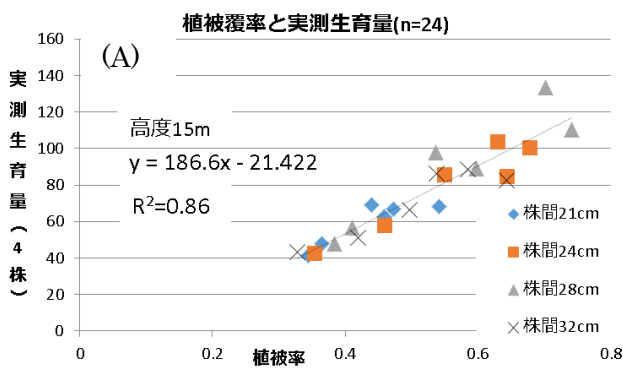


図1 株間の違いとアプリの植被率と実測生育量(スマホ：高度 15m(A)、10m(B))

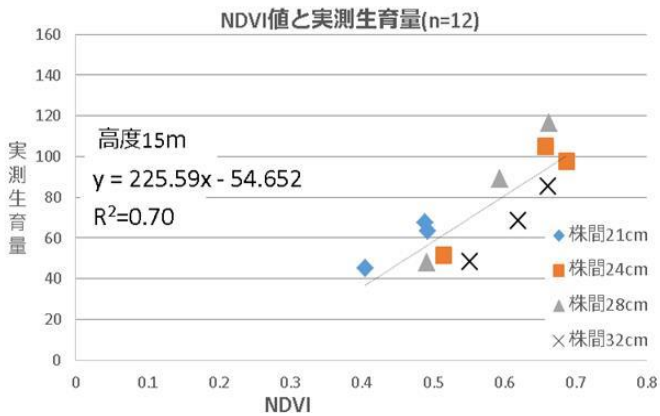


図2：株間の違いとNDVIと実測生育量

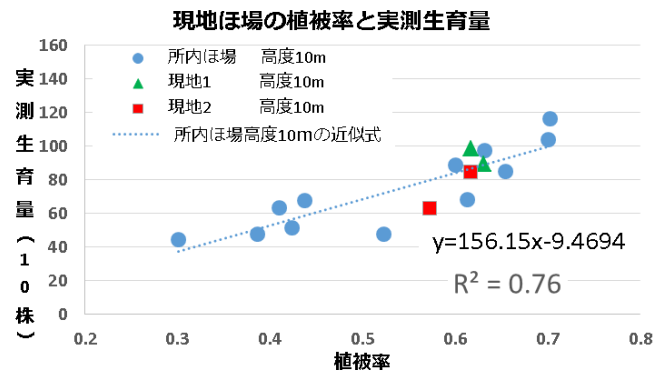


図3：現地ほ場での適応性の検討(京都府亀岡市)

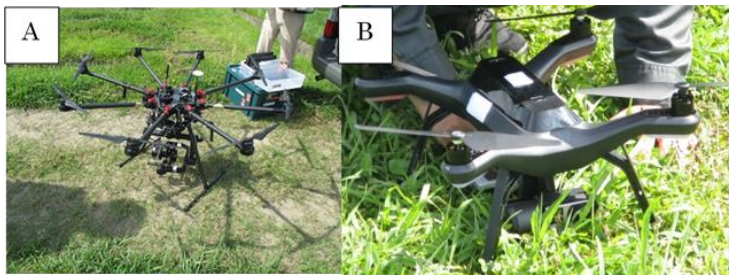


写真1：マルチスペクトルカメラ搭載ドローン (A)、スマホカメラ搭載ドローン (B)



写真2：10m空撮時の画像のブレ