

# 令和4年度 岩手県農業研究センター試験研究成果書

区分	指導	題名	ほ場でも容易に実施できる無人航空機(ドローン)を利用した水稻リモートセンシング技術		
[要約] 無人航空機(ドローン)と簡易な画像解析ソフトを用いて得たVARI値は、水稻の簡易栄養診断値と相関があり、一般的なカメラで撮影した画像から生育の把握が可能となる。					
キーワード	ドローン	可視光カメラ	VARI値	生産基盤研究部 生産システム研究室	

## 1 背景とねらい

無人航空機(以下「ドローン」という。)を活用した水稻のリモートセンシング技術では、生育指標としてNDVI値が用いられることが多いが、NDVI値は、近赤外域と赤色光から算出することから、近赤外域の撮影が可能な高価なカメラが必要となる。また、画像解析には、連続的に撮影した数十枚から数百枚の写真を、専用のソフトで合成するオルソモザイク画像の生成と、画像解析ソフトによる解析が必要となるが、撮影から解析まで数時間から数日かかるとともに、一連の解析を行うために必要な機器やソフトは高価であるため、現場での利用が進んでいない。そこで、一般的なカメラで撮影できる可視光画像のみを利用した生育診断指標と、利用が容易なソフトを用い、普及員等がほ場でも容易に生育の把握が可能となる技術について検討した。

## 2 成果の内容

- (1) 幼穂形成期における「ひとめぼれ」及び「銀河のしずく」のVARI値<sup>\*</sup>は、簡易栄養診断値との間に相関が認められることから、VARI値は水稻の生育状況の把握に利用できる(図1)。
- (2) ドローンで撮影したほ場一枚撮り画像をパソコンに取り込み、無償の衛星画像教育用ソフトウェア「EISEI(公益財団法人日本宇宙少年団)」を用いて画像解析を行うことにより、VARI値を得ることができる。本手順では、撮影から数分で結果を得ることができる(図2、図3)。

<sup>\*</sup>  $VARI = (G-R) / (G+R-B)$  値の範囲(-1~1) R:赤色、G:緑色、B:青色(文献1)

## 3 成果活用上の留意事項

- (1) 航空法の制限により、150m以上の高度での飛行は制限されていることから、ほ場が広い(ドローン搭載のカメラによるが、概ね2ha以上)場合は、複数枚に分けて撮影を行う。
- (2) 衛星画像教育用ソフトウェア「EISEI(公益財団法人日本宇宙少年団)」は、商用目的、営利活動目的での利用が禁止されている。利用規約を十分に理解した上で使用すること(文献2)。
- (3) 太陽が田面に映り込むと、画像が白飛びして解析できないため、天候や撮影時間に留意する。
- (4) 水稻と雑草の区別はできないことから、雑草が多いほ場の場合、解析結果に留意すること。
- (5) 具体的な手順については、リーフレット「~お手軽スマート農業シリーズ2~ ほ場ですぐわかる水稻リモートセンシング技術」を参照すること。

## 4 成果の活用方法等

- (1) 適用地帯又は対象者等 県内全域 農業普及員、JA営農指導員等
- (2) 期待する活用効果

ほ場で容易に水稻の生育を把握できることから、栽培指導に活用できる。

## 5 当該事項に係る試験研究課題

(R3-5)リモートセンシングによる水稻生育診断技術の開発(R3~R5)

## 6 研究担当者

山口貴之、伊藤信二

## 7 参考資料・文献

- (1) Gitelson, A.T., Kaufman, Y.J., Stark, R., Rundquist, D., 2002. Novel Algorithms for Remote Estimation of Vegetation Fraction. Remote Sensing of Environment, 80(1):76-87.
- (2) 衛星画像教育用ソフトウェア「EISEI」利用規約 [http://www.yac-j.com/hq/info/eisei\\_kiyaku221031.pdf](http://www.yac-j.com/hq/info/eisei_kiyaku221031.pdf)
- (3) 令和3年度試験研究成果書「無人航空機(ドローン)で撮影した可視光画像から得られた植生指数(VARI値)による水稻栄養診断の可能性」(研究区分)

## 8 試験成果の概要(具体的なデータ)

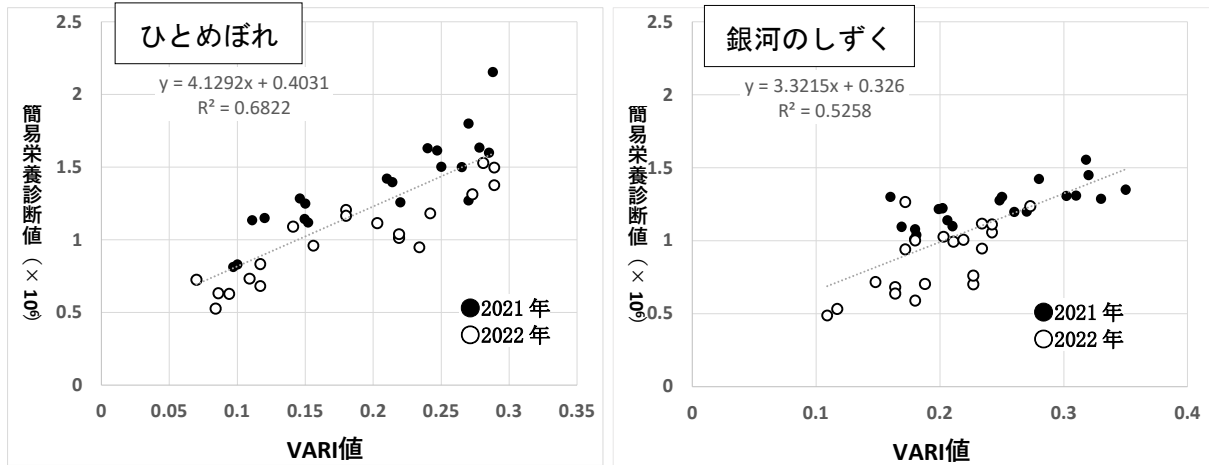


図1 幼穂形成期のVARI値と簡易栄養診断値の関係(2021年、2022年 両品種ともn=40)

- ・撮影日、撮影時間 : 2021年7月9日10時、2022年7月8日10時
- ・簡易栄養診断値調査日 : 2021年7月9日、2022年7月6日
- ・N施肥量 : ほ場内に2,4,6,8,10kg/10aのグラデーション施肥を実施。
- ・簡易栄養診断値=草丈×茎数×SPAD値

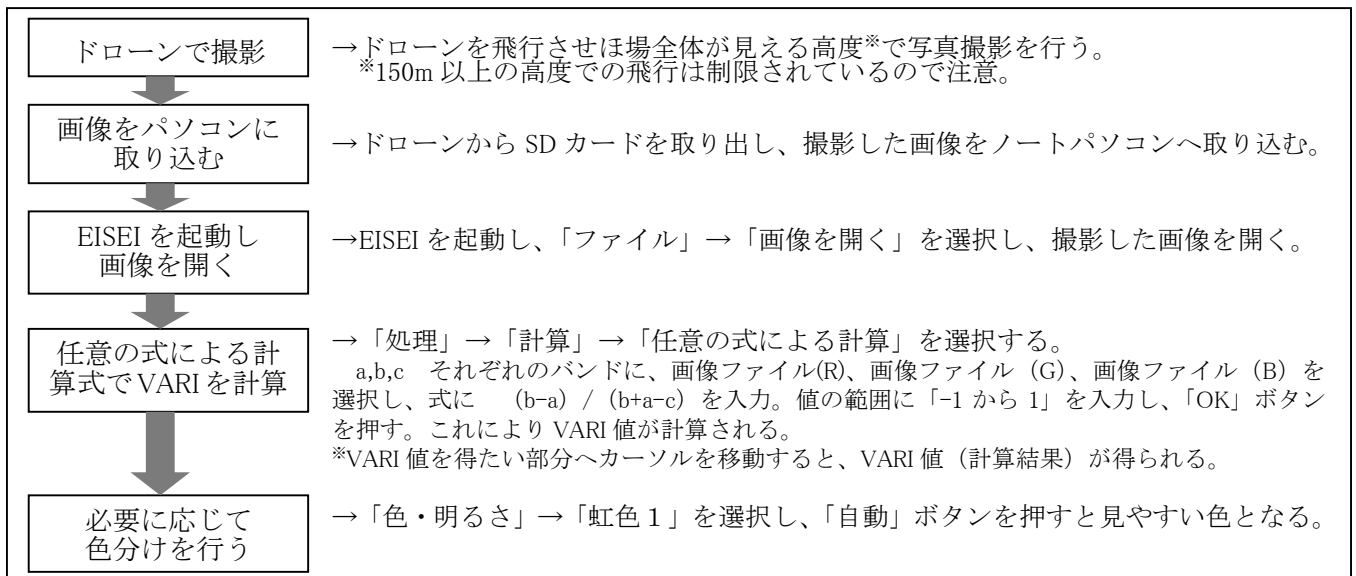


図2 ドローンを用いた生育診断の手順

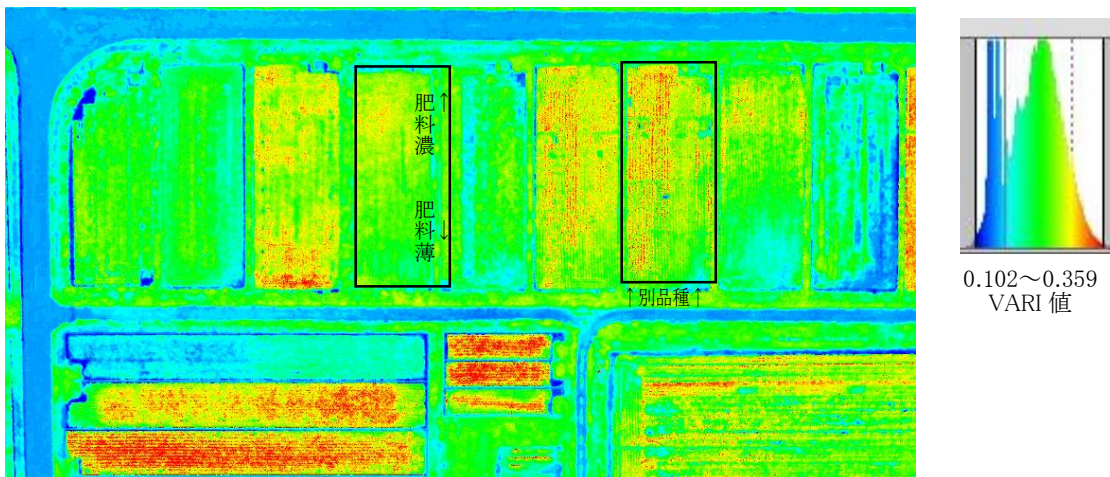
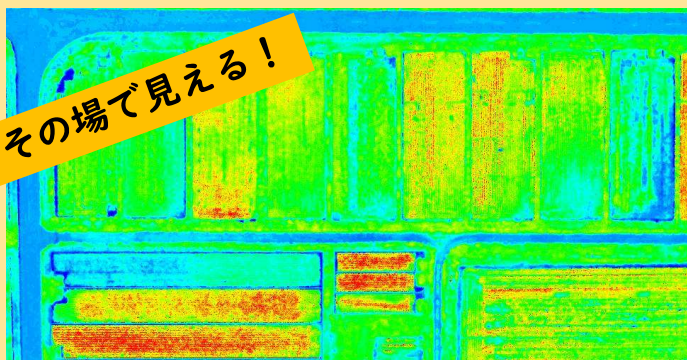


図3 VARI値を基に色分けを行ったもの(赤が強いほど生育が良い)(2022年7月8日)

# ほ場ですぐにわかる水稻リモートセンシング技術

生育がその場で見える!



【目的】本リーフレットは、特殊なカメラを必要としない「VARI」という指標を用い、水稻の生育をほ場で簡単に把握する手順をまとめたものです。

### 【必要なもの】

- ・ドローン（真下の撮影が可能なドローンであれば機種は問わない。安価なトイドローンでもOK）
- ・ノートパソコン
- ・SDカードリーダー（ドローンで使用する記憶媒体が読み込めるもの）
- ・衛星画像教育用ソフトウェア「EISEI」（無償のソフトウェア）  
（利用規約を十分に理解した上でダウンロード・インストールを行う）  
[http://www.yac-j.com/hq/info/eisei\\_kiyaku221031.pdf](http://www.yac-j.com/hq/info/eisei_kiyaku221031.pdf)

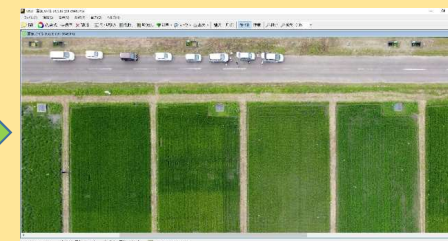
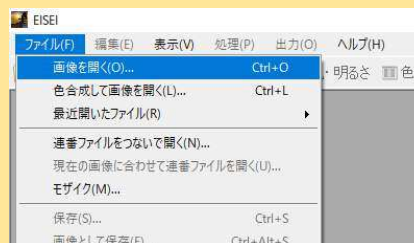
### 【作業手順】

- 1 生育把握を行う水田上空にドローンを飛ばし、ほ場全体が写真に納まるよう撮影します。  
注）航空法の制限により150m以上の高度での飛行は制限されています。ほ場が大きい場合（例：2ha以上）は、複数枚に分けて撮影します。  
注）太陽が田面に映り込むと画像が白飛びして解析できないため、天候や時間（晴天時の日中）に気を付けて撮影します。

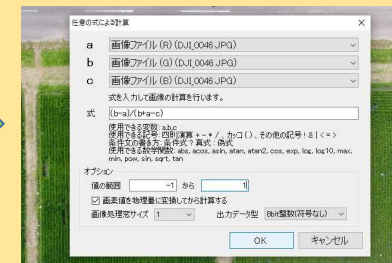
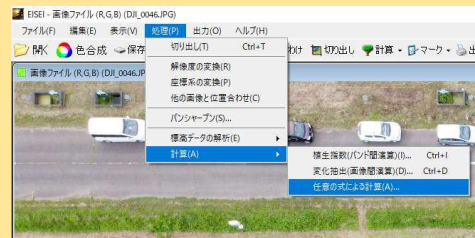


- 2 ドローンで撮影した画像を、ノートパソコンに取り込みます。
- 3 衛星画像教育用ソフトウェア「EISEI」を起動します。

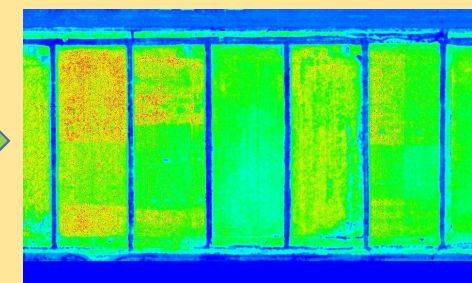
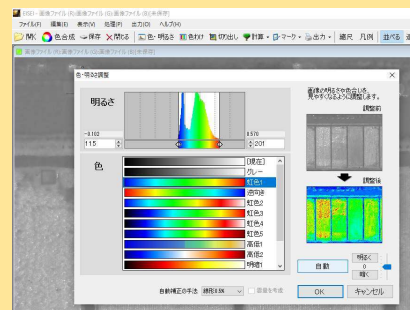
4 「ファイル」→「画像を開く」を選択し、撮影した画像を開きます。



- 5 「処理」→「計算」→「任意の式による計算」を選択します。
- 6 a,b,c,それぞれのバンドに、画像ファイル (R)、画像ファイル (G)、画像ファイル (B) を選択します。
- 7 式に  $(b-a) / (b+a-c)$  を入力します (VARI値を求める計算式)。
- 8 値の範囲に、 -1 から 1 と入力し、「OK」ボタンを押します。



- 9 計算されたVARI値から、グレースケール画像が生成されます。
- 10 「色・明るさ」を選択し、「虹色1」を選ぶ。「自動」ボタンをクリックし、「OK」ボタンを押します。
- 11 カラー画像が生成され、生育ムラが把握できました。



虹色1の場合  
赤>黄色>緑>青の順で生育が良い

【問い合わせ】岩手県農業研究センター生産基盤研究部生産システム研究室  
〒024-0003 岩手県北上市成田20-1 電話：0197-68-4413