

特

集

マルチローターを活用した病害虫のセンシング技術の現状と課題 ドローンの空撮画像を活用した コンニャク栽培圃場における倒伏株割合の推定

法政大学 生命科学部 ^{いけだ}池田 ^{けんたろう}健太郎・^{おばた}小畑 ^{ゆうが}雄河

群馬県農政部 技術支援課 ^い飯 ^{づか}塚 ^{ひろ}弘 ^{あき}明*

はじめに

蒟蒻は日本の伝統的な加工食品であり、サトイモ科コンニャク属のコンニャク (*Amorphophallus konjac*) から作られる (群馬県特作技術研究会, 2006)。群馬県は国内生産の94%を占める主要な生産地である (群馬県農政部, 2021)。コンニャクには収量低下を引き起こす多くの病害が発生するが、特に深刻なのは *Pythium* 属菌による根腐病と *Pectobacterium carotovorum* による腐敗病である (祝迫, 1984; 柴田, 2011・2012; 田中ら, 2018)。これらの病害は種苗伝染するため、防除には健全な種芋の利用が重要であり、圃場での発病箇所を把握することが、収穫時の選別の効率化に役立つ。しかし、栽培期間中は茎葉が繁茂しているため、圃場内での発病状況の正確な調査は困難である。

近年、ドローンを活用した病害調査が多く研究されている (Liu et al., 2018; KALISCHUK et al., 2019; PRICE et al., 2019)。ドローンによる空撮で発病による倒伏株があるエリアを特定できれば、そこから収穫した種芋を次作に使わないなどの予防措置が可能になる。また、倒伏エリアの画像データは、次作以降の防除対策を立てるうえで重要な情報となる。

そこで本研究では、ドローンを用いてコンニャク栽培圃場を空撮し、得られた空撮画像を解析することによって圃場内の倒伏株を検出できるか検討した。ここでは、既報 (池田ら, 2023) にさらに倒伏エリアと健全エリアの識別について解析を加えた結果を紹介する。

Estimation of Dead Plant Rate using Aerial Image from an Unmanned Aerial Vehicle in Konjac Cultivation Field. By Kentaro IKEDA, Yuga OBATA and Hiroaki IZUKA

(キーワード: コンニャク, ドローン, 空撮画像)

*現所属: 群馬県農業技術センター

注) 本特集でのドローン・マルチローター・マルチコプター等の無人航空機は無人マルチローターを示す。

I ドローンによる空撮

群馬県西部の松義台地でコンニャクを栽培している7圃場を空撮の対象とした。小型のドローン Mavic Air (Da-Jiang Innovations Science and Technology Co., Ltd., 深圳) で2019~22年の間に、前述の7圃場を定期的のべ23回空撮した。Webアプリケーション Litch (VC Technology Ltd., ロンドン) によって、飛行高度は50m、空撮画像のオーバーラップ率が、縦の進行方向に80%、横の進行方向に60%となるよう、7圃場のオートフライトルートを作成した。作成したオートフライトルートに従って、各圃場ごとに約20~80枚の空撮画像を取得した。それらの画像は、Webアプリケーション MapMadeEasy (<https://www.mapsmadeeasy.com/>; Drones Made Easy co.Ltd., サンディエゴ) によってオルソ化し、解析に使用した (図-1)。以降の空撮画像の解析には、画像解析アプリケーション ImageJ ver.1.52 p を使用した (三浦・塚田, 2016)。

II 空撮画像の輝度スペクトル

のべ23回の空撮で得られたコンニャク栽培圃場のオルソ画像を画像分割アプリケーション ImgSplit ver.1.0.0.0を用いて分割し、倒伏エリアと健全エリアのみを含む画像をそれぞれ48枚取得、選抜した。ImageJによってこれらの画像のピクセルごとの輝度を求め、そのデータに基づいて、倒伏エリアと健全エリアの輝度スペクトルをそれぞれ作成した。その結果、倒伏エリアの輝度は0~200にかけて分布していた (図-2)。この分布は、倒伏によって露出した土壌を表していると考えられる。また、健全エリアの輝度は100~255にかけて分布していることが明らかとなった (図-2)。同様に、この分布はコンニャクを表していると考えられる。

III 倒伏・健全エリアを識別する閾値

次に倒伏エリア・健全エリアの輝度スペクトルから両