ドローンを活用した大豆ほ場の帰化アサガオ類早期発見手法

概要

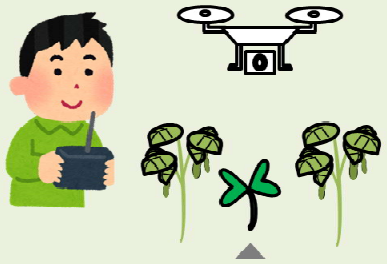
帰化アサガオ類は難防除雑草であり、大豆ほ場では早期の発見、防除が必要である。そこで帰化アサガオ類の発生を効率的かつ迅速に発見するドローン空撮画像を活用した手法を提供する。

発見手法のポイント

・撮影時期は大豆播種から条間の見える大豆開花期ごろまで。
・撮影高度10mの自動撮影より解像度0.3cm/pix、撮影面積効率14 a/min
　10aあたりの撮影時間は43秒、画像判別時間はおよそ15分である。

調査方法

①大豆ほ場をドローンで空撮



②空撮画像をPCで目視確認し帰化アサガオ類を早期発見

※複雑な解析ソフト等を必要としない簡易な方法

③発見した画像の位置情報をGoogle mapに表示可能

撮影時期

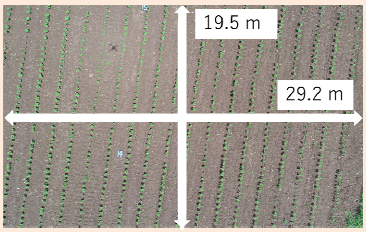
大豆生育ステージ

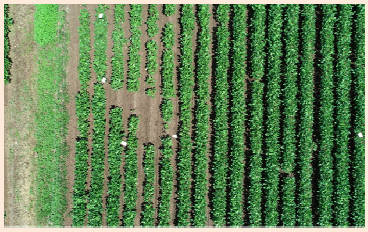
播種2週間後

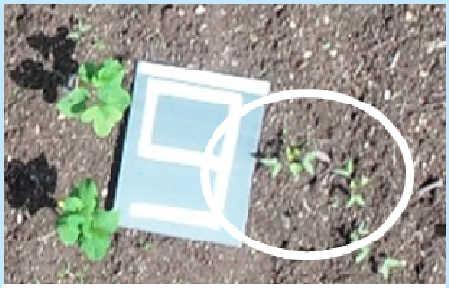
開花期ごろ

帰化アサガオ類発見可能

空撮画像







空撮画像を適宜拡大し
帰化アサガオ類を早期発見

大豆最大繁茂期ごろ

発見は難しい

・条間の見える播種直後から大豆草丈50cm程度の開花期頃までは株間の個体は充分確認可能である。大豆の最大繁茂期では発見は困難になる。
・ドローン空撮画像から帰化アサガオ類を発見したほ場の撮影位置座標をGoogle map上で検索することで、発生位置の特定と記録が可能である。

作業効率

表1　実測値から算出した推定値（航路上オーバーラップ率、航路間オーバーラップ率はともに30%で設定時の値）

撮影高度	解像度	容量(MB/10a)	写真枚数(枚/10a)	撮影面積効率(a/min)	写真1枚あたりの判別時間	10aあたりの撮影時間	10aあたりの画像判別時間
10m	0.3cm/pix	100 ±15	14 ±1.7	14 ±6	約67秒	43秒	約15分
5m	0.1cm/pix	419 ±50	54 ±6.4	4 ±0.4	約28秒	2分16秒	約25分

注1）10aあたりの撮影時間：撮影面積効率から算出したデータ。10aあたりの画像判別時間：撮影枚数と空撮画像の写真1枚あたりの判別時間から算出した推定値
注2）写真1枚当たりの判別時間：筆者の実際に掛かった計測時間。参考データ

※帰化アサガオ類の判別は解像度0.3cm/pix以上あれば目視判別は可能となる。しかし撮影高度5mでは、解像度は上がるが、撮影枚数は増え単位面積当たりの撮影時間と画像判別の時間は長くなる。

発見手法詳細：①必要機材

表2　空撮に必要な機材

機体	Phantom 4 Pro(DJI社製、1インチ20MPCMOSセンサー搭載)
送信機	本体付属
送信機装着端末	iOS端末
バッテリー	本体付属
自動飛行設定アプリ(飛行ルート等の設定)	DJI GS Pro　(iOS のみ)
機体制御アプリ(カメラ等の設定)	DJI GO 4
画像保存用メモリーカード	microSD　(16GB以上ー最大128GBまで使用可能)

図1　ドローン、送信機、送信機端末
左から送信機とタブレット端末、ドローン本体(Phantom4Pro(DJI製))、バッテリー(予備)

・ドローンは市販機種(Phantom4Pro(DJI製))を使用し、アプリによる自動飛行で撮影を行う。
ドローン、バッテリー、送信機などの一式価格は約20万円、端末は別途必要となる。

発見手法詳細：②飛行ルートカメラの設定

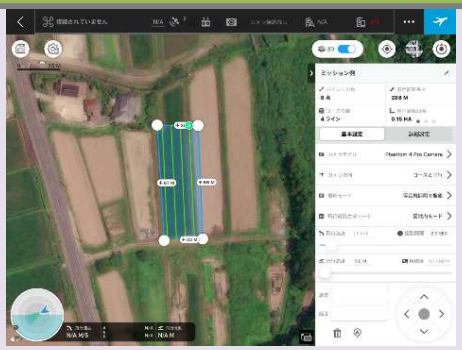


表3　飛行設定およびカメラ設定(Phantom 4 Proの場合)

○自動飛行設定アプリによる飛行設定(DJI GS Proより設定)		○カメラ設定(DJI GO 4より設定)	
ミッションタイプ	フォトマップより作成	カメラモード	シングルショット
カメラの方向	コースと平行	写真サイズ	3：2
撮影モード	等距離間隔撮影(このモードでは速度は自動設定される)	画像形式	JPG
飛行経路生成モード	区域内モード	ホワイトバランス	自動
飛行経路上のオーバーラップ率	30%	ピクチャースタイル	標準
飛行経路間のオーバーラップ率	30%	カラー	ノーマル
撮影間隔	2.0sec		
撮影高度	10m		
解像度	0.3cm/pix		

図2　自動飛行設定アプリ(DJI GS Pro)の設定画面

・飛行ルート等（以下：ミッション）は、自動飛行設定アプリ(DJI GS Pro(iOSのみ対応))で事前に設定する（図2、表3の設定値参照）。
・カメラ設定は、機体制御アプリDJI GO4(iOS,Android対応)より行う(表3の設定値参照)。
※自動飛行設定アプリで撮影高度を指定すると解像度が、オーバーラップ率を指定すると飛行速度がそれぞれ自動で設定される。

発見手法詳細：③撮影と撮影後の位置特定

・撮影は、ほ場にて自動飛行設定アプリを開き、ミッションを実行することで自動飛行し、撮影可能となる。
・撮影後はmicroSD内の画像ファイル（.jpg）をPC上で確認。帰化アサガオ類を発見した画像の位置情報（緯度、経度）はファイルのプロパティから確認し、その後Google mapで表示可能である。

利用上の留意点

1）帰化アサガオ類の対策はマニュアルを参照する。(『帰化アサガオ類まん延防止技術マニュアル：大豆畑における帰化アサガオ類の防除技術Ver.1　（農研機構）』)。
2）撮影時は風速5m/s以下で撮影し、晴天より曇天でより判別可能な画像が得られる。
3）ドローン飛行は航空法に従い適切に利用すること。
　ほ場によっては近隣に障害物等があり使用できない場合がある。
4）本試験で確認されたのはマメアサガオのみであったが、帰化アサガオ類特有の葉の形から判別可能である。
5) 調査は、条間約80cm大豆ほ場の撮影であり、密植栽培の場合は大豆繁茂が早くなるため撮影時期に留意する。

（問い合わせ先）　鳥取県農業試験場 水田高度利用研究室　　TEL：0857－53－0721

※本書から転載複製する場合には必ず農業試験場の許可を受けて下さい