

農業用ドローンの普及拡大に向けた試験研究の取組

鹿児島県農業開発総合センター園芸作物部農機研究室

大園 賢志郎

1 はじめに

農業用ドローン（以下、ドローン）は水稻栽培を中心に普及し、近年では空中散布用の農薬登録数が増加し、今後様々な品目での普及が見込まれる。このような中、鹿児島県農業開発総合センターでは2018年からドローンに関する試験に取り組んでいる。そこで、以下の試験結果について紹介する。

2 ダウンウォッシュの測定

ドローンで薬剤散布を行うにあたって、重要となってくるのがダウンウォッシュ（吹き下ろしの風）である。ダウンウォッシュが弱いと風の影響を受けやすく薬液のドリフトが懸念される。そこでダウンウォッシュを測定し、散布条件（積載水量、高度、散布速度）とダウンウォッシュの関係性を把握した。測定装置はロードセルを用いて作成し、地上に隣接して3台並べて測定した（写真1、図1）。測定の結果、積載水量が多く、高度を低く、散布速度を遅く設定するほどダウンウォッシュが強くなる傾向が見られた（表1）。

3 農薬ドリフト軽減技術の確立

近年、露地野菜においても空中散布用の農薬登録が進み、畑作地帯でもドローンの利用が拡大している。畑作地帯では多様な品目が隣接して栽培されており、農薬ドリフトを軽減させる技術が求められている。そこで粒径が大きいノズルの利用及び低速散布によるドリフト軽減効果を検証した。試験は感水紙を用いて行い、感水紙被覆面積率0.1%以上がドリフトした地点と見なした。本試験では農業用ドローンMG-1SAKの標準ノズルである「TX-VK8（以下、粒径小ノズル）」と、粒径小ノズルの約3倍の粒径である「AIXR110015（以下、粒径大ノズル）」の2種類のノズルを供試した。試験の結果、飛行直下（感水紙設置位置0m）からの農薬飛散距離は、粒径小ノズルが風速2.9m/sで12m、粒径大ノズルが風速2.6m/sで6mであり、粒径大ノズルの利用でドリフトが軽減された（図2）。また、粒径大ノズルにおいて散布速度を高速の20km/hから低速の10km/hに落とすことで僅かではあるがドリフトが軽減された（図3）。

4 植物体上での薬液被覆面積率の向上

ドローン散布は動力噴霧機やブームスプレーヤ等の地上散布に比べて散布水量が少量である。そのためドローン散布は地上散布に比べて植物体上での薬液被覆面積率が低くなる傾向にあり、対象病虫害や使用する薬剤によっては防除効果が低下する恐れがあると考えられた（写真2）。そこで散布水量の変更とドローン用アジュバント*の利用による薬液被覆面積率の向上効果を検証した。本試験は、薬液の付着状況を可視化するために薬液に蛍光顔料を混和し、キャベツを対象に行った。試験の結果、散布水量を1.6L/10aから3.2L/10aに増加することで葉表、葉裏の両面で薬液被覆面積率が向上した（データ略）。また、ドローン用アジュバントを加用することにより葉表、葉裏の両面で薬液被覆面積率が向上した（図4）。植物体上での薬液被覆面積率が防除効果に及ぼす影響については今後検証していく必要があると考えられた。

※ドローン用アジュバントとは、薬液の濡れ機能を高めることによる植物葉での被覆率向上効果、散布液の蒸発抑制の効果等が期待される機能性展着剤

表1 散布条件ごとのダウンウォッシュによる力

区名	単位: g/m ²						
	左		直下		右		補足
積載水量 4L	790	(64)	2224	(59)	731	(50)	散布速度:15km/h 高度: 2 m
積載水量 7L	953	(77)	2992	(80)	1098	(75)	
積載水量10L (基準)	1238	(100)	3758	(100)	1471	(100)	
高度1.5m	1578	(127)	4370	(116)	1964	(133)	積載水量: 10L 散布速度:15km/h
高度 2m (基準)	1238	(100)	3758	(100)	1471	(100)	
高度 3m	633	(51)	1728	(46)	533	(36)	
散布速度10km/h	1648	(133)	5074	(135)	2718	(185)	積載水量: 10L 高度: 2 m
散布速度15km/h (基準)	1238	(100)	3758	(100)	1471	(100)	
散布速度20km/h	348	(28)	1515	(40)	198	(13)	

※各数値は10回の測定結果の平均値

※()は各試験条件(積載水量, 高度, 散布速度)における基準対比



写真1 測定装置

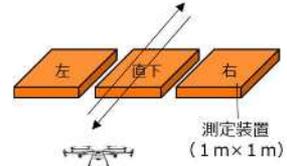
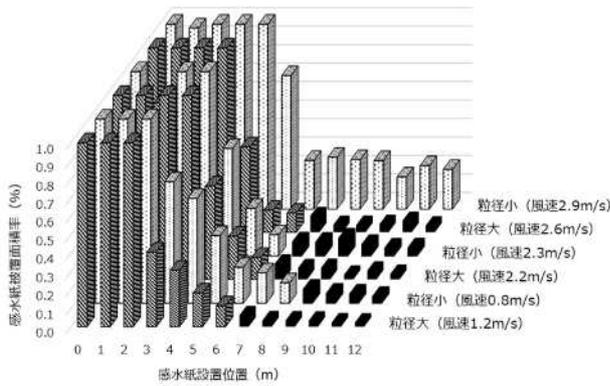
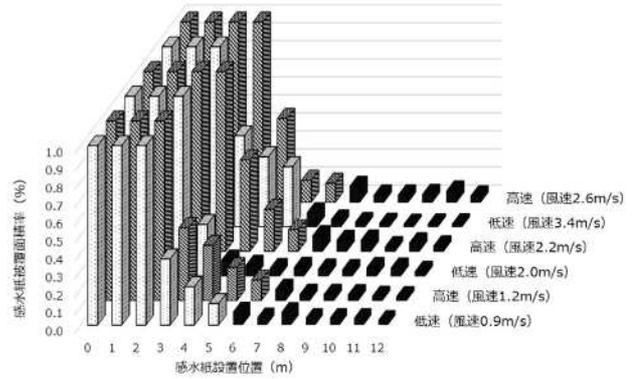


図1 測定のイメージ



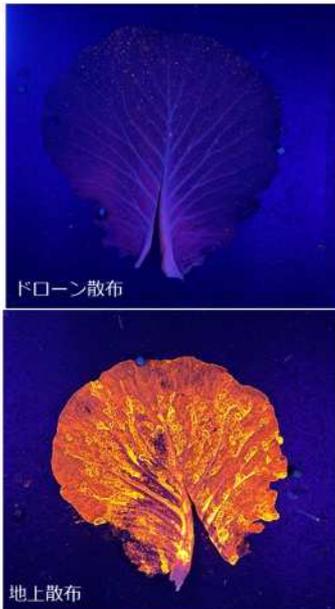
※ドローンの散布条件は、すべて散布速度20km/h, 高度2 m, 散布水量1.6L/10aである
 ※各位置の感水紙被覆面積率は3か所の平均値
 ※黒色棒グラフ: 感水紙被覆面積率0.1%未満の位置

図2 ノズルごとの農薬飛散距離



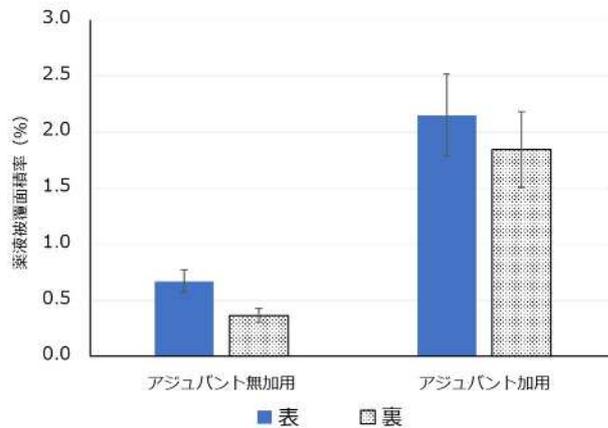
※ドローンの散布条件は、高度2 m, 散布水量1.6L/10a, 散布速度は高速が20km/h, 低速が10km/hである
 ※各位置の感水紙被覆面積率は3か所の平均値
 ※黒色棒グラフ: 感水紙被覆面積率0.1%未満の位置

図3 散布速度ごとの農薬飛散距離



※地上散布は背負い式動力噴霧器で実施
 ※散布水量はドローン散布が1.6L/10a, 地上散布が100L/10a
 ※薬液に蛍光顔料を67倍希釈で混和

写真2 キャベツ葉面上における薬液の付着状況



※エラーバーは標準誤差

図4 アジュバントの有無と薬液被覆面積率