

傾斜地カンキツ栽培でのドローンの活用について

和歌山県果樹試験場 環境部 主任研究員 衛藤 夏葉

●はじめに

全国的に農家の高齢化・担い手の減少が急速に進み、労働力不足が深刻になっています。そのため国ではロボット技術や情報通信技術(ICT)を活用する「スマート農業」を推進しており、各地で実証や普及が進んでいます。

和歌山県の果樹園は傾斜地が多く、スマート農業技術の適用には多くの課題がありますが、技術導入による大幅な省力化の実現に向けて取り組んでいるところです。

カンキツ栽培での主な作業には、施肥、防除、除草、収穫・運搬、剪定があります。これらの中で特に労働強度が高いのは施肥と防除であることが報告されています(宮崎ら、1999)。傾斜地果樹園においてこれらの作業を省力化することを目指し、和歌山県果樹試験場ではカンキツ栽培でのドローンの活用について検討を重ねてきました(写真1)。



写真1 カンキツへのドローンによる農薬散布

●ドローン導入のメリット

ドローンは傾斜地において飛行高度の制御が難しく、導入が遅れていましたが、近年、地形の起伏に適応して自動で飛行する機能が追加され、傾斜地でも活用が容易になっています。

ドローンで農薬散布、肥料散布を行うと、作業時間はいずれも慣行の方法と比較して最大90%近く短縮できます。体への負担は、作業しながら園地内を歩行することが不要となり、軽くなります。また、防除着、マスクの着用が不要となり、高温期には熱中症の回避につながります。安全面では、傾斜地での作業に伴うけがのリスクが減少し、農薬・肥料への暴露も減少します(表1)。

表1 ドローンによる農薬散布・肥料散布のメリット

	農薬散布	肥料散布
作業時間	慣行と比べて最大90%近く短縮	
体への負担	・ 防除着・マスク不要 (慣行では猛暑日でも防水合羽を着て散布) ⇒ 熱中症回避	・ 準備時および散布中に肥料袋の運搬不要 ・ 中腰での施用作業不要 ⇒ 腰などを痛めにくくなる
安全面	傾斜地での作業に伴うけがのリスク減少、農薬・肥料への暴露減少	
その他	薬液の乾きが早い (散布直後に降雨があっても効果維持)	

●ドローンによる農薬散布

農業用ドローンは、小型で取り扱いが容易である反面、積載できる散布液の重量が限られます。そのため、ドローンによる農薬散布では、面積当たりの農薬成分量は慣行の手散布と同等ですが、薬液の濃度を高め、薬液量を少なくする高濃度少量散布を行います。

ドローンによる農薬散布では少量を均一に散布するため、通常よりも粒径を小さくしています。これにより、風の影響を受けやすい特徴があります。また、作物体の上方向からのみの散布となるため、散布液の付着は上部に多く、葉裏に少なく、付着むらが大きくなる傾向です。特にカンキツなど高さのある果樹ではその傾向が顕著です（図1）。

農薬の効果は病害虫の種類や薬剤により異なりますが、慣行の動力噴霧機を用いた手散布と比較して同等かやや劣る程度です（表2）。

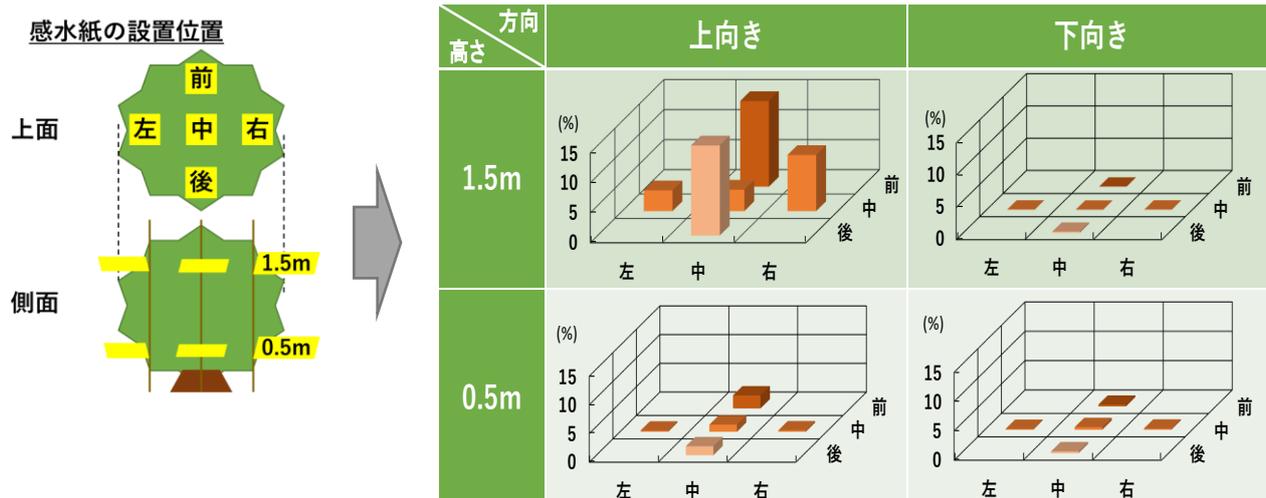


図1 ドローンによる農薬散布時の散布液の付着状況

感水紙（水の付着で変色する試験紙）を樹の外周4カ所と中心、1.5mと0.5mの高さにそれぞれ設置し、農薬散布後、感水紙が変色した割合を調査した。

表2 カンキツへのドローンによる農薬散布の効果

対象病害虫	農薬名	希釈倍数 (倍)	散布量 (L/10a)	実施 年度	処理時期	対照農薬 (動力噴霧機による手散布)	防除効果		備考
							対照 と比較	無処理 と比較	
黒点病	ジマンダ イソ水和剤	5	4	2018	6/5、7/3、7/31、9/3	ジマンダ イソ水和剤 600倍	C	C	累積雨量1400mm
				2019	6/4、6/25、7/23、8/22		B	B	累積雨量1222mm
灰色かび病	チーボ フロアブル	32	7.5	2021	5/10	ストロビート ライフロアブル 2000倍	B	B	
灰色かび病	ベルコートフロアブル	20	8	2022	5/10	チーボ フロアブル 1500倍	B	A	
そうか病	デランフロアブル	20	10	2022	4/5、5/9、6/9	デランフロアブル 1000倍	B	A	
かいよう病	ICボルドー-66D	2	10	2022	4/20、5/20、6/17、7/21、8/23	ICボルドー-66D 60倍	C	B	
貯蔵病害	ベフトップ ジンフロアブル	25	10	2020	11/24	ベフトップ液剤25 2000倍	B	B	登録は8L/10a
ミカンモグリガ	アドマイヤーフロアブル	40	5	2020	7/22、7/29	アドマイヤーフロアブル 4000倍	C	B	
カメシ類	ダントツ水溶剤	48	16	2021	9/6	ダントツ水溶剤 2000倍	C	B	

※防除効果

対照と比較

A: 効果が優る B: 効果がほぼ同等 C: 効果がやや劣る D: 効果が劣る

無処理と比較

A: 効果が高い B: 効果はある C: 効果は認められるがその程度はやや低い

D: 効果は低い

●ドローンによる肥料散布

肥料散布も農薬散布と同様、ドローンの積載重量が限られることから、成分濃度を高めることで1回の飛行で広い面積に散布できます。ドローン散布が可能なカンキツ用の高成分肥料がないため、現在、年1回または2回散布を想定した長期肥効型肥料を試作し、その効果や散布方法等を検討しています(写真2)。



写真2 カンキツ肥料散布後の地表面での肥料の分布 (左: ドローン、右: 慣行)

●おわりに

農業用ドローンは生産効率の向上や労働環境改善などの面で導入のメリットは大きいと考えられます。一方、購入費用や維持費が高額であり、ドローンに関する知識、技術の習得が必要です。また、飛行には法律上の規制があり、機体の登録申請、飛行許可申請、飛行計画の登録、飛行記録・整備記録の作成など、様々な書類作成や申請が必要であることから、導入するのが難しい経営体も多いのが実情です。導入できない場合、ドローン散布を請け負うJAや民間業者を利用することも考えられます。但し、特に急傾斜園地での散布を委託する場合、傾斜地での自動散布を行える機体を使用しているか、傾斜園地での散布実績があるかなどに注意して委託先を決定するのが無難です。

ドローンによる農薬・肥料散布は高齢化や担い手の減少が進行し、労働力不足に対応できる手段として大いに期待できることから、当試験場としても産地への導入に向けてさらに検討を進めたいと考えておりますので御支援、御協力よろしくお願いします。