

[成果情報名] 無人ヘリコプターによるカンキツ園の施肥技術

[要 約] 無人ヘリコプターに水稲用粒剤散布装置を用い、年1回施肥用肥料を樹の直上3～5mから散布すると、多くの肥料を樹冠下に散布することができる。うえ、作業時間を手散布と比べ64%に短縮できる。

[キーワード] 無人ヘリコプター、カンキツ、年1回施肥

[担 当] 静岡農林技研・果樹研セ・果樹環境適応技術科

[連絡先] 電話 054-376-6154、電子メール kaju-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 果樹

[分類] 技術・普及

[背景・ねらい]

農業就業人口の現象や高齢化が進む中で、樹園地における労働生産性を向上させ担い手の規模拡大や経営の安定化を図ることが求められている。温州ミカン園の40%を占める急傾斜地では農薬散布や施肥作業などの労働条件が厳しいことから、作業の省力・軽労働化のため、粒剤散布装置を備えた無人ヘリコプター（無人ヘリ）を利用し、固形肥料の施用を試みるとともに、樹体、果実に与える影響を確認する。

[成果の内容・特徴]

- 1 市販の年1回施肥用肥料や肥効調節型肥料と石灰資材等の粒状肥料、土壌改良資材を自家配合した肥料を散布する（表1、図1）。
- 2 無人ヘリを利用することで、年1回施肥用肥料の散布時間が手散布と比べ64%に短縮できる（表2）。
- 3 ほ場の端から等間隔に肥料を散布すると、ほ場の両端は散布量が少ないものの、樹冠下、通路部分は均一に散布できる（図2右）。カンキツ樹に対し効率的に肥料を散布するため、樹の直上から散布することにより、樹冠下に多くの肥料を散布することができる（図2左）。
- 4 無人ヘリによる肥料散布を2カ年実施し葉中無機成分を確認したが、慣行散布と比べ差がなく、適正範囲にほぼおさまる（データ省略）。
- 5 無人ヘリによる肥料散布を2カ年実施し土壌化学性を確認したが、全窒素、可給態リン酸、交換性カリ、交換性石灰、交換性苦土とも不足することはない（データ省略）。
- 6 果実品質も慣行散布と同等である（データ省略）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 無人ヘリはヤマハ発動機㈱製造のFazer-Rを用いた。粒剤散布装置はFazer-R用に開発された型式L48を用いた。
- 2 無人ヘリの運用にあたっては航空法を遵守する必要がある。
- 3 粒剤散布装置型式L48は15kgのホッパーを2個搭載している。
- 4 無人ヘリが1往復する間に搭載された肥料（30kg）を散布し終わるよう、ほ場の長さに合わせ粒剤散布装置の開度、無人ヘリの飛行速度を調整する必要がある。
- 5 無人ヘリによる肥料の散布は、果実収穫後の1月に実施した。
- 6 緩傾斜地では現状の運用体制で導入可能であるが、急傾斜地では地形により運用方法の改善や機体の制御機能を開発する必要がある。

[具体的データ]

表 1 散布した年 1 回肥料の配合例

肥料名	溶出 日数 (日)	配合 割合 (%)	成分量(%)				粒径 (mm)	嵩比重
			N	P	K	Mg		
エコロング413	40、70	21.0	14	11	13	2~4	0.95	
エコロング250	140	14.0				2~5	0.95	
エココート	40,140	3.5	41			2~5	0.71	
エコカリ	70,100	9.5	2		38	2~4	1.25	
スーパーエココート	70,100	12.0	40			2~4	0.71	
スーパーエコロング413	100	6.5	14	11	13	2~4	0.95	
苦土入りセルカ2号 粒状		16.0			6	7 2~4	0.80	
スーパーマグ		10.0				33 2~4	-	
苦土重焼燐		7.5		35		4.5 2~5	1.00	
施肥量(168kg/10a)			22.0	10.7	16.0	8.0		



図 1 散布した年 1 回肥料

表 2 無人ヘリによる肥料散布効率

無人ヘリ		手散布	
作業名	分:秒/10a	作業名	分:秒/10a
肥料ホッパー交換	2:48	肥料運搬	4:32
エンジンスタート~散布開始	3:16	肥料散布	28:04
散布	11:12		
散布終了~エンジン停止	3:32		
計	20:48(64)	計	32:36
人工	3		2

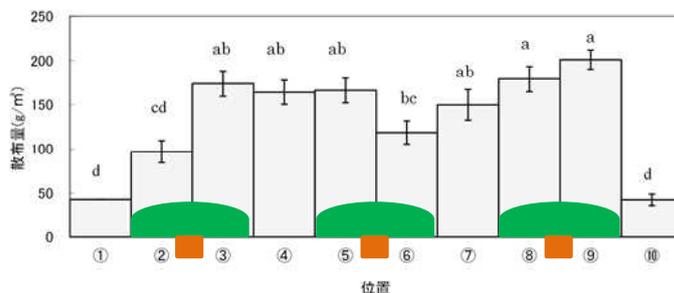
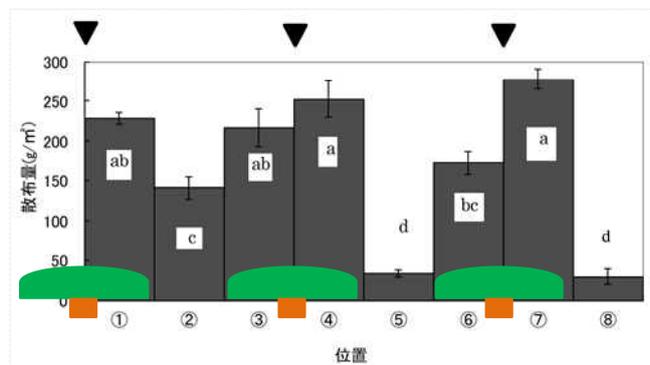


図 2 飛行方向に対し横方向への散布状況

(左図：樹の直上から散布、右図：ほ場の端から 7.5m 間隔で散布)

(データは各 4ヶ所 (左図) 及び各 8ヶ所 (右図) の平均。エラーバーは標準誤差。Tukey の多重検定により異符号間には 5%水準で有意差あり。図中の樹はミカン樹の列位置を、①~⑩は散布肥料採取枠の列 No。▼は飛行位置を示す。肥料ホッパーの交換は散布中に予備ホッパーに肥料を投入し、無人ヘリの着陸後にホッパーを交換した。)

[その他]

研究課題名：無人航空機による樹園地の超省力・精密生産管理システムの開発

予算区分：県単 (新成長戦略研究)

研究期間：2016~2018 年度

研究担当者：影山智津子、江本勇治、増井伸一、土田祐大、村田裕行

発表論文等：影山ら (2020) 静岡農林技研報, 13 ; 51-58