

[ 成果情報名 ] ブロッコリー栽培における農業用ドローン空散による追肥作業の省力化  
[ 要約 ] ブロッコリー栽培における農業用ドローンによる追肥は、株元条施肥の追肥と同等の商品収量であり、追肥作業時間を約 60%削減できる。  
[ キーワード ] ブロッコリー、農業用ドローン、空散施肥、追肥  
[ 担当 ] 長崎県農林技術開発センター・畑作営農研究部門・干拓営農研究室  
[ 連絡先 ] ( 直通 ) 0957-35-1272  
[ 区分 ] 露地野菜  
[ 分類 ] 普及  
[ 作成年度 ] 2023 年度

---

[ 背景・ねらい ]

グリーンな栽培体系への転換に向けて施肥体系の見直しが求められており、環境にやさしく、省力化に資する栽培技術の確立が求められている。

露地野菜の栽培期間中、追肥作業に多くの労力がかかっているが、農業用ドローンは、防除に使用されている場合が多く、ドローンを活用した空散施肥の事例は少ないため、露地野菜栽培におけるドローンの空散施肥技術は確立されていない。

そこで、露地野菜栽培におけるグリーンな栽培体系への転換に資する技術として農業用ドローンによる空散施肥技術の確立のため、ブロッコリー栽培における農業用ドローン空散による追肥の効果を検討する。

[ 成果の内容・特徴 ]

1. 農業用ドローンの空散施肥による追肥は、硫安の株元条施肥と同等の生育量、商品収量である(表1)。
2. 農業用ドローンの空散施肥による硫安の追肥において、窒素施肥量 3kg/10a を施用する農業用ドローンの空散施肥条件設定は表2のとおりである(表2)。
3. 農業用ドローンの空散施肥による追肥は、株元条施肥より追肥の作業時間が約 60%少ない(表2)。

[ 成果の活用面・留意点 ]

1. 長崎県特別栽培農産物認証ならびに環境保全型農業直接支払交付金事業に取り組む生産者の施肥技術に利用できる。
2. みどりの食料システム戦略の取り組みに向けた地域の施肥改善技術に活用できる。
3. 諫早湾干拓地の干拓営農研究室の試験圃場(灰色低地土)の調査結果である。
4. 空散施肥に用いた農業用ドローンは、DJI製MG-1Pに粒剤散布装置(最大肥料積載量: 8kg)を装着し、散布幅 3 m、地上からの飛行の高さ 2 mの散布条件で、風速は、最瞬 8.7m/sec、最小0.0m/sec、平均2.9m/secの気象条件下で実施した。
5. 供試した肥料は、市販の粒状硫安(粒度割合: 1-1.4mm 5%、1.4-2mm 20%、2-4mm 70%、4mm<5%)である。
6. 農業用ドローンを用いた空散施肥の経費試算は、サービス事業体に委託した場合を想定し、肥料空散委託費¥5,500円/10a(¥2,750円/10a/1回×2回)で試算した。
7. 風向、風速によっては肥料の不均一の施用や、肥料が圃場外へ飛散する場合は考えられるため、風が弱い日や時間に空散施肥を行う。
8. 植物表面が降雨などで濡れている場合、肥料焼けの発生が懸念されるため、降雨後の空散施肥には注意する。

[具体的データ]

表 1 追肥方法によるブロッコリーの生育量と収量

試験年	試験区	全重 (g/球)	花蕾調整重 (g/球)	花蕾直径 (cm)	総収量 (kg/10a)	商品収量		総収量に占める 規格外割合(%)	定植から収穫 までの日数
						(kg/10a)	指数		
2023	空散	1987 a	453 a	14.5 a	1735 a	1735 a	108	0.0	74 c
	干拓基準	2108 a	441 a	14.0 b	1692 a	1692 a	106	0.0	80 b
	県基準	1838 a	431 a	13.9 b	1652 a	1602 a		5.0	83 a
	無肥料	252	133	7.7	510	35		96.7	106
2022	空散	1788 a	490 a	14.2 a	1877 a	1877 a	110	0.0	81 a
	干拓基準	1852 a	463 ab	14.1 a	1774 a	1734 a	102	1.7	79 a
	県基準	1726 a	444 b	13.9 a	1703 a	1703 a		0.0	81 a
	無肥料	232	155	8.0	30	8		98.3	113

各区60株調査(20株×3反復)、花蕾直径12cmを目安に収穫  
 列内の異符号間はtukeyの多重検定により5%水準で有意差があることを示す  
 花蕾調整重は花蕾の先端から16cm位置で切りそろえた重量  
 商品収量の指数は県基準の収量を100としたときの指数

表 2 農業用ドローンの空散施肥条件と作業時間・経費

施用方法	肥料	窒素施肥量 (Nkg/10a)	窒素含量 (%)	10aあたり 施肥量 (kg/10a)	空散施肥条件			1分あたりの 吐出量 (kg/min)	10aあたりの 施肥時間 (分)	10aあたりの 施肥にかかる 経費(円)
					シャッター 開度(%)	回転数 (rpm)	速度 (km/h)			
空散施肥	硫安(粒状)	3	21	14.3	100	650	4.2	3.33±0.01	8分±28秒 (38%)	¥5,500
株元条施肥									21分13秒±2分57秒	¥707

平均値±SD

農業用ドローン: DJI製MG-1Pに粒剤散布装置を装着

株元条施肥: 背負式散布器

空散施肥条件: 施用幅3m、地上からの高さ2m

気象条件: 硫安(粒状): 風速 最瞬8.7m/sec 最小0.0m/sec 平均2.9m/sec

1分あたりの吐出量: 5反復の平均値

10aあたりの施肥時間: 空散施肥: 3反復の平均値、散布幅3m×80mで往復し施用、枕地10m(5m×2)の旋回含めた施用時間。

株元条施肥: 7反復の平均値、散布幅0.75m×80mで施用、枕地10m(5m×2)の旋回含めた施用時間。

( ): 株元条施肥に対する空散施肥の施肥時間割合

10aあたりにかかる経費: 空散施肥: 県内サービス事業者への聞き取り調査より算出

株元条施肥: 労働費¥1,000円/1時間(長崎県農林業基準技術)より算出

試験区の構成

試験区	窒素施肥量(kg/10a)			供試肥料			施肥方法
	合計	基肥	追肥	基肥	追肥	追肥	
空散	29	6	6(3kg×2回)	硫安(N21%)	粒状	硫安(N21%)	空散
		17	-	ナタネ油かす(N5.3%)			
干拓基準	29	6	6(3kg×2回)	硫安(N21%)	粒状	硫安(N21%)	株元条施肥
		17	-	ナタネ油かす(N5.3%)			
県慣行	25	15	10(5kg×2回)	硫安(N21%)	粒状	硫安(N21%)	
無肥料	-	-	-	-	-	-	

全区ともに堆肥施用なし

空散、干拓基準区には基肥としてナタネ油かすを24.3kg/10a施用(分解率70%とした時の実際投入量)

県慣行区に基肥として過リン石灰、硫酸加里を15kg/10a施用

空散、干拓基準区の化学肥料窒素施肥量は12kg/10a(長崎県特別栽培農産物レベル)

耕種概要

年	栽植密度	品種	施肥		播種	定植	収穫
			基肥	追肥			
2023	畝間150cm×株間35cm 2条 3833株/10a	おはよう	9月7日	9月29日、10月12日	8月17日	9月8日	11月15日~12月26日
2022			9月9日	9月29日、10月18日	8月17日	9月13日	11月25日~2023年1月4日

[その他]

研究課題名: グリーン産地チャレンジ事業

予算区分: 県単

研究期間: 2022~2023年度

研究担当者: 清水マスヨ