

飼料用米栽培における農業用ドローン導入の有効性

[要約]

防除及び追肥にドローンを活用することで、慣行より作業時間を短縮でき、目標収量670kg/10aを得られる。また、無防除無追肥の場合よりも農薬費や肥料費、減価償却費はかかるものの増収効果が高く、導入コストを上回る所得向上が期待できる。

茨城県農業総合センター農業研究所	令和4年度	成果区分	普及
------------------	-------	------	----

1. 背景・ねらい

飼料用米の栽培では、作期拡大により、地域の一斉防除では防除適期を逃している場合が多く、十分な防除効果が得られていない。また、基肥一発肥料や流し込み施肥などの省力的な施肥が行われてきたが、肥効発現時期のずれや不均一性等の問題があるため、適期に均一に散布できる技術が必要である。そこで、飼料用米の栽培においてドローンを活用し、適時的確な病虫害防除及び生育に応じた追肥を実施することで省力的に増収させ、所得向上を図る。本試験では現地ほ場において、飼料用米に対するドローン導入の有効性を解明する。目標収量は水田活用直接支払い交付金が満額となる粗玄米重で670kg/10aとする。

2. 成果の内容・特徴

- 1) ドローンによる10aあたりの延べ作業時間は、農薬散布は2分20秒、肥料散布は5分54秒で、慣行のセット動噴や背負動噴を使用した場合よりも、それぞれ約26分、約8分短い。また、防除むらや肥料散布むらはほとんどない(データ略)。
- 2) 「あさひの夢」において基肥に一発肥料を使用する場合、防除または尿素による追肥を行うことで、無防除無追肥より増収するが、防除と尿素による追肥を組み合わせることでより多収になる(表1)。
- 3) 穂揃期にドローンによる防除を1回行うことで、無防除に比べてカメムシ類の寄生頭数を低く抑えることができる(表2)。
- 4) 45haの作業面積においてカメムシ類防除及び追肥にドローンを活用することで、無防除無追肥の場合よりも農薬費や肥料費、減価償却費はかかるものの、増収効果が高く、導入コストを上回る所得向上が期待できる(表3)。

3. 成果の活用面・留意点

- 1) 令和3～4年度に、石岡市田島(細粒質表層灰色グライ低地土)及び石岡市片野(細粒質表層灰色グライ低地土)において、「あさひの夢」を基肥に基肥一発肥料(8.1～8.4kgN/10a)、追肥にドローン用尿素45(3kgN/10a)を用いて栽培した試験結果である。
- 2) 供試したドローンは、AGRAS T20(D社製)、追肥時のドローンの設定は、飛行高度2.5m(作物から)、散布幅3m、シャッター開度100%、インペラ回転数600rpm、飛行速度7.6km/hである。
- 3) ドローンを用いたカメムシ類に対する防除効果については、「新規需要米栽培でのドローンによるカメムシ類防除は減収を軽減する」(R2技術情報)を、ドローンを用いた追肥方法については、「ドローン(AGRAS T20)による追肥に適する肥料の選定と散布精度」(R3技術情報)を参照する。
- 4) 本試験ではドローンによる防除及び追肥の作業面積が1.7ha以上で所得がプラスとなり、17.1ha以上で作業委託より所得が向上すると試算される。
- 5) 試験に使用した農薬の登録内容は、令和5年3月8日現在のものである。
- 6) 本成果は県内の飼料用米生産者を対象に適用できる。

4. 具体的データ

表1 ドローンを用いた防除または追肥の有無が「あさひの夢」の収量等に及ぼす影響 (R3~R4)

試験年次	処理		基肥量 (kgN/10a)	追肥量 (kgN/10a)	出穂期 (月/日)	成熟期 (月/日)	稈長 (cm)	穂数 (本/m ²)	m ² あたり 籾数 (×100)	登熟歩合 (%)	粗玄米重 (kg/10a)	農家実収 (kg/10a)	倒伏程度 (0-5)
	防除 ¹⁾	追肥											
R3	○	○	8.4	3.0	8/11	9/29	84.3	329	382	67.4	717	-	0
	○	×	8.4	0.0	8/11	9/29	82.1	356	358	85.4	708	632	0
	×	○	8.4	3.0	8/12	9/29	78.6	364	367	75.2	707	-	0
	×	×	8.4	0.0	8/12	9/29	75.2	361	331	76.0	660	560	0
R4	○	○	8.1	3.0	8/12	9/24	87.5	371	395	85.3	722	675	0
	○	×	8.1	0.0	8/12	9/24	84.7	346	273	80.4	670	541	0
	×	○	8.1	3.0	8/12	9/24	85.1	368	337	77.7	649	638	0
	×	×	8.1	0.0	8/12	9/24	85.2	367	309	79.8	636	529	0

1) R3年はジノテフラン液剤 (×8、0.8L/10a)、R4年はエチプロール水和剤 (×8、0.8L/10a) を穂揃期に1回散布を行った

試験場所：石岡市田島 (R3)、石岡市片野 (R4) 栽植密度：51株/坪 (R3)、55株/坪 (R4)

供試品種：「あさひの夢」 移植日：5/20 (R3)、5/10 (R4)、4~7本/株

供試肥料：基肥「軽量一発中生用 (30-11-5)」(R3)、「飼料用中晩生一発 (27-5-3)」(R4)

追肥「ドローン用尿素 45 (45-0-0)」

追肥時期：出穂前20日頃 登熟歩合：1.85mmでの精玄米重/粗玄米重比

表2 ドローンによるカメムシ類の防除効果 (R4)

処理	カメムシ類成幼虫数 ¹⁾ (頭/10回振りあたり)		斑点米混入率 ²⁾ (%) (平均値±標準偏差)	収量 (kg/10a) ³⁾	
	防除前 (8/15)	防除10日後 (8/25) (補正密度指数)		粗玄米重	農家実収
1回防除 ⁴⁾	2.0	0.8 (18.3)	1.6±1.5	696	608
無防除	5.4	11.8 (100)	8.0±3.1	643	584
有意差	n. s. ⁵⁾		n. s. ⁶⁾	-	-

試験場所：石岡市片野

補正密度指数 = $\frac{(1 \text{ 回防除区の } 10 \text{ 日後虫数})}{(1 \text{ 回防除区の防除前虫数})} \times \frac{(無防除区の防除前虫数)}{(無防除区の } 10 \text{ 日後虫数)} \times 100$

1) 各試験区40回振り×2反復のすくいとりに行った。イネカメムシとクモヘリカメムシの合計成幼虫数

2) 各試験区から1000粒×10反復の玄米をランダムに採取し、目視により調査した

3) 1回防除の収量は表1 R4の防除を行った区の平均値、無防除の収量は表1 R4の無防除区の平均値

4) 1回防除区は穂揃期にエチプロール水和剤 (×8、0.8L/10a) を散布した

5) フィッシャーの正確確率検定

6) マンホイットニのU検定

表3 ドローンによるカメムシ類防除、追肥の経済性

処理方法	農業散布機	肥料散布機	収量 (kg/10a)	収入 (円/10a)				費用 (円/10a)						所得 (円/10a)	所得差 (円/10a)		
				販売代金	水田活用直接支払い交付金	産地交付金 (国 県)		収入計	農業費	肥料費	減価償却費	散布労賃	作業委託料			その他経費	費用計
防除+追肥	ドローン	ドローン	675	4,725	105,000	6,000	5,000	120,725	948	1,329	1,435	206	0	78,639	82,557	38,168	20,768
防除	ドローン	-	541	3,787	83,340	6,000	5,000	98,127	948	0	1,397	58	0	78,639	81,042	17,085	-315
追肥	-	ドローン	638	4,466	99,539	6,000	5,000	115,005	0	1,329	1,435	148	0	78,639	81,551	33,454	16,054
無防除+無追肥	-	-	529	3,703	81,336	6,000	5,000	96,039	0	0	0	0	0	78,639	78,639	17,400	-
(参考) 防除+追肥	セット動噴	背負動噴	675	4,725	105,000	6,000	5,000	120,725	948	1,695	245	1080	0	78,639	82,607	38,118	20,718
(参考) 防除+追肥	無人ヘリ作業委託	-	675	4,725	105,000	6,000	5,000	120,725	948	1,329	0	0	4000	78,639	84,916	35,809	18,409

45haの作業面積を想定

収量：農家実収 (R4)、販売代金：7円/kg、基準単収：521kg/10a (石岡市、県再生協)

農業費：エチプロール水和剤 4,740円/500ml、肥料費：ドローン用尿素 45 3,990円/20kg、NK化成 1,920円/20kg

農業散布に係る減価償却費：ドローン (AGRAS T20 D社製)、バッテリー、充電器、保険料、点検料、講習料等

セット動噴 (MSV617L, M社製) いずれも償却期間7年として算出

肥料散布に係る減価償却費：ドローン (AGRAS T20 D社製)、粒剤散布機、バッテリー、充電器、保険料、点検料、講習料等

背負い動噴 (MDJ4100G-23, M社製) いずれも償却期間7年として算出

農業散布労賃：ドローン 1分10秒/10a×2人、セット動噴 14分15秒/10a×2人、いずれも時給1,500円

肥料散布労賃：ドローン 2分57秒/10a×2人、背負い動噴 14分24秒/10a×1人、いずれも時給1,500円

5. 試験課題名・試験期間・担当研究室

ドローンを活用した新規需要米の省力的・効率的な栽培方法の確立・令和2年度～令和4年度・水田利用研究室