

SOLUTION ソリューションレポート REPORT

2024
3月
SEPTEMBER
福井県坂井市



農業用ドローンによる 大麦の適期追肥作業で生産力向上

ドローンを活用した大麦の追肥作業に関する実証結果を軸に地域の農家へ訴求する実演会を開催

福井県は六条大麦の作付面積が約5,000haと全国1位を誇っています。施肥体系は一括肥料が一般的な中、施肥量の適正化による肥料費削減の観点などから分施肥体系への関心が集まっており、追肥作業を手軽に行える農業用ドローンの活用が期待が高まっています。

福井県では全国農業システム化研究会において、農業用ドローンの施肥作業の有用性を実証し、そのデータを基にJA福井県芦原支店にて「ドローンを活用した大麦の施肥管理に関する現地実演会」が3月9日に開催されました。

実証担当者の声

福井県農業試験場
次世代技術研究部スマート農業研究グループ*

主任研究員
藤田 純代 様

*2024年4月現在:福井県 福井米戦略課 市場戦略グループ所属



実証データを見てもらうことで
経営体にあった機械や技術を見極めてもらいたい

T30Kを使用したドローン施肥の実証を2022年から行っています

大麦栽培では、被覆肥料を含む緩効性肥料の基肥時一括肥料の体系が主流になり、追肥作業は大半の生産者は行っていません。しかし近年の温暖化の影響で適期より前に被覆肥料の成分が溶け出すことがあり、幼穂形成期に肥料不足に陥ることで収量品質の低下が懸念されています。また、資材費の高騰により生産コストを見直す中で、適期に穂肥を行って、被覆肥料より安価な「分施肥」が地域の生産者の間で注目を集めています。追肥作業は背負動噴など人力で散布作業をするため、大規模化が進む経営体ではより効率的で軽労化が図れる技術が求められます。

そこで、ドローンによる肥料散布を生産者へ提案するべく、肥料散布が可能な、農業用ドローンT30Kを使用した分施肥での大麦栽培の試験に、全国農業システム化研究会の実証課題として2022年から取り組みました。



お客様の声①

中瀬農産株式会社
代表取締役
中瀬 忠 様

経営面積

水稲40ha、麦30ha、大豆15ha、そば15ha

農業用ドローンを活用した大麦への追肥作業は
周りの生産者にもおすすめできます

臨機応変に追肥作業を行いながら収量向上が図れます

今まで大麦で使用していた一括肥料は必要な時期に効いていたので、追肥作業は必要ありませんでした。しかし、2023年2月には福井県で20℃まで気温が上がるような暖冬になりました。この傾向が続けば、肥料が早く溶け出したり、生育が早まったり一括肥料が効いてほしい時期がずれてきます。天候が読めず気温の変化が激しい中、臨機応変に対応していくために、生育のステージを見ながら追肥作業を行う分施肥栽培を取り入れています。分施肥栽培はひと手間にはなりますが、追肥にかかる肥料は一括肥料よりも安価で、また適期に追肥を行うので収量や歩留まりが良くなりました。



▲2022年11月10日に行われたT30Kによる麦の追肥作業

ドローンでの作業は早くて楽です

麦の追肥作業は、これまで背負動噴などを使って人力で行うため労力がかかって大変でした。かねてから、福井県農業試験場の藤田さんが農業用ドローンでの稲麦の施肥作業や、センシングドローンを活用した稲の穂肥量診断の実証をうちのほ場で行っており、その一環で農業用ドローンを使用して麦の追肥作業も行いました。農業用ドローンでの作業はすごく早くて楽です。施肥量を設定すればピツリ散布を行ってくれて、周りの生産者にもおすすめできます。

！ 注意

ドローンの肥料散布においては飛散防止カバーを付けても、プロペラに傷や欠けが発生する可能性があります。ご留意の上、運用いただきますようお願いいたします。



お客様の声②

有限会社 竹内農園
代表取締役
竹内 孝輔 様

経営面積

35ha: 大麦12ha、大豆12ha、
キャベツ4ha、そば1ha

スマート農業を有意義に活用していくために
データの収集は大切です

肥料散布が行える農業用ドローンを選択して効率化を図っています

有機栽培のコシヒカリを直販していて、プラスチックを使用した緩効性の被覆肥料をなるべく使用したくないので分施肥は効果的な方法だと感じています。分施肥は追肥の苦労はありますが、その点を農業用ドローンで補うことで軽労化に繋がっています。

うちでは増える面積に対応し、収益性を上げるためにスマート農業を活用しながら規模拡大を図っています。その中で農業用ドローンを導入する際、機種を小型にするか大型にするか悩みましたが、肥料散布ができる大型のドローンの選択をしたことで追肥作業の効率化が図れて結果的に良かったと感じています。



▲当日はあいにくの降雪と強風で実演会は中止となったが、室内での研修会と、T30Kの展示が行われた

知識を蓄えることで変化する農業環境に対応することができます

気候変動や生産コスト高騰と、農業経営を取り巻く課題は色々ありますが、知識が不足していると課題に対応できません。藤田さんの研究に協力している理由は、農業用ドローンの優位性を自分の中でしっかりと確立したかったからです。データを蓄積していくことで、他の生産者にも共有していきたい。逆に、メーカーさんにも結果をフィードバックして、スマート農業をもっと有意義に使える世の中になることが大事だと思います。

大麦の一括肥料脱却による低コスト栽培の実証

～ドローンを活用した省力的な施肥方法の確立～

(期間:2022年10月～2023年5月)

目的

- ①施肥の散布精度の検証
散布方法の確立:有効散布幅の決定(肥料の種類、インペラ回転数)
- ②T30Kを活用した分施肥系の経営評価
現地実証【大麦のドローンによる分施】

1 施肥の散布精度の検証

■実証に用いたドローン





大容量で粒剤散布が可能な、

クボタ農業用ドローン
T30K

ドローンで散布するには積載量を少なくするために、できるだけ高濃度の窒素成分の肥料が必要なので、2種類を用意しました。



■肥料の選定

大粒尿素 [N46%]	大粒硫酸 [N21%]
	
比重0.73	比重1.00
	(肥料の形状、粒形にバラつきがある)

■インペラ回転数による散布幅の調査



インペラとは回転式攪拌翼の総称で、T30Kでは粒剤散布装置の円盤のことを指す。インペラ回転数とはこの円盤の回転数のこと。

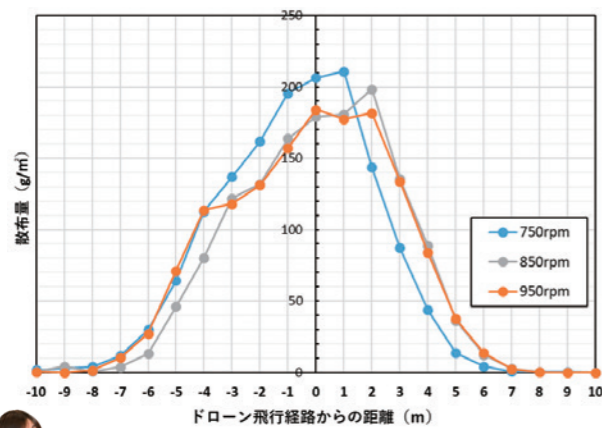


飛行速度・シャッター開度などの設定		
飛行速度	3.6km/時間	
飛行高度	2.5m	
シャッター開度	大粒尿素	60%
	大粒硫酸	40%
インペラ回転数	大粒尿素	750rpm~950rpm
	大粒硫酸	750rpm~1000rpm

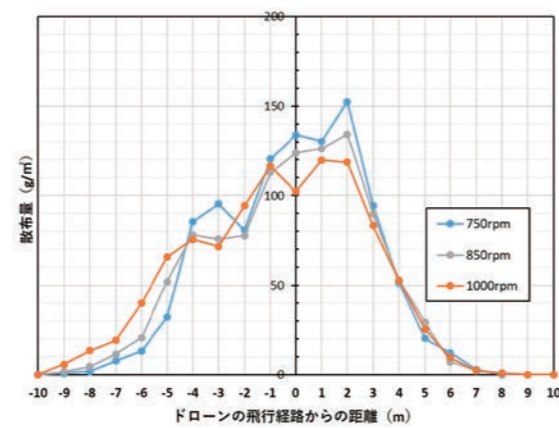


インペラ回転数によってどれくらい肥料が飛散するか、1m間隔にコンテナ(内寸48.5×33.0cm)を21箱並べて、上空から散布。コンテナ内の肥料重量を計測しました。

大粒尿素的インペラ回転数と飛散距離の関係



大粒硫酸のインペラ回転数と飛散距離の関係



インペラ回転数を上げることで飛散距離が大きくなる傾向があり、また尿素と比較すると硫酸は散布ムラが大きくなります。

■肥料銘柄ごとのインペラ回転数と有効散布幅 (T30K粒剤散布システム3.0)

インペラ回転数		有効散布幅	
		大粒尿素	大粒硫酸
750rpm	750rpm	6.5m	-
	850rpm	7m	4.5m
	950rpm	8m	-
	1000rpm	-	5.5m



施肥量を調整するためには散布幅と飛行速度に応じてシャッター開度を調整する必要があります。T30Kは散布量を入力すると自動でシャッター開度を調整してくれるため、施肥量を調整する手間がかりません。

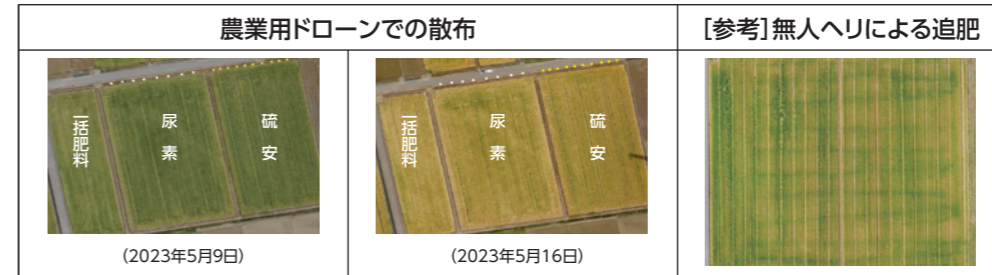


■作業体系

作業	額縁明きよ施工	土壌改良資材散布	耕耘同時播種(ロータリーシードによる同時施肥播種)	明きよ施工	越冬前追肥	越冬後追肥	1回目 穂肥施肥	2回目 穂肥施肥	収穫
実証区	9/16	10/4	10/19	10/22	11/10	3/7	3/20	3/30	5/28
慣行区	9/16	10/4	一括肥料 10/19	10/22					5月下旬

■施肥計画

	基肥 N(kg/10a)	追肥 N(kg/10a)	合計 N-P-K(kg/10a)	ドローン散布幅
実証区1 (硫酸追肥)	高度化成444 [3kg]	大粒硫酸 3-3-3-2	14-3-3	5.5m
実証区2 (尿素追肥)	高度化成444 [3kg]	大粒尿素 3-3-3-2	14-3-3	7.5m
慣行区 (一括肥料)	大麦一発523 [14kg]		14-1-1	



参考として高濃度の肥料を無人ヘリで散布したほ場で、生育、登熟ムラがみられることがあります。今回の実証では、散布ムラはありませんでした。



一括肥料より、分施肥(尿素)のほうが肥料費が安価で、さらに33kg/10a増収しました。また、大表面積 29ha(令和5年産面積)でシミュレーションしたところ、一括肥料を使用した場合の肥料費と分施肥(ドローン導入にかかる経費および労務費を含む)にかかる経費とは同程度であり、有効な技術と考えています。農業用ドローンは数年ごとに進化を繰り返しています。

農業散布だけの活用ではなく、自分の経営に役立つ農業用ドローンの使い方を見極めて導入を行ってほしいです。そのために参考になるデータを研究し、指導機関の仲間と一緒に、生産者へ発信できたらと考えています。

■分施肥による実収結果

	実証区1 (硫酸追肥)	実証区2 (尿素追肥)	慣行区 (一括肥料)
実収 (kg/10a)	473	490	457

■大麦のドローンによる分施肥系への転換による費用対効果 (円)

面積	一括肥料 肥料費	分施肥(尿素追肥)			導入効果
		肥料費	労務費*	ドローン導入経費	
大麦29ha	3,709,000 (12,789円/10a)	2,489,000 (8,581円/10a)	261,000	923,000	36,000

【労務費】 散布時間:3分/10a(実証結果より) 労働力:3人(OP、ガイド、補助員) 賃金:2,000円/人

クボタ担当者の声

株式会社北陸近畿クボタ
福井事務所 福井営業部
課長兼ソリューション推進部担当課長
坪田 英和



株式会社北陸近畿クボタ
坂井営業部
稲木 大介



ドローンの操作や調整方法を指導し、サポートを行っています

ドローン施肥の指標となるデータができました

今回の実証はドローンによる省力的な施肥であったため、積載量が多いT30Kを使用しています。T30Kは、肥料の散布幅が4~10mで、最大積載量が40kgのドローンとなっています。

実証において北陸近畿クボタでは、ドローンの取り扱いや調整方法の指導などのサポートを行いました。空中散布用の農業は、散布量や希釈倍率が決まっていますが、肥料は粒の大きさや比重もバラバラで、ドローンでの肥料散布量が不透明でした。今回2種類の肥料で試験を行い、インペラ回転数によって散布幅が変わることがわかり、ひとつの指標ができたと感じています。

大麦への分施肥作業につきましては今回のデータを参考に、補助者とともにほ場での散布状況を確認していただきながら散布を行っていただければと考えています。